Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer

PUCA
plan urbanisme construction architecture

PRÉB4T

L'UNION SOCIALE POUR L'HABITAT

Agence nationale de l'habitat Anah

ANRU Agence Nationale pour la Rénovation Urbaine

adoma

ARC

Les services de la vie étudiante
CNOUS

Les projets lauréats

PROGRAMME
REHA
Requalification
à haute performance
énergétique
de l'habitat collectif

PUCA
Comité « Bâtiments existants » du PREBAT

Les 17 projets lauréats

PROGRAMME
REHA
Requalification
à haute performance
énergétique
de l'habitat collectif

Juin 2010

Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer
Direction Générale de l'Aménagement, du logement et de la nature
Plan Urbanisme Construction Architecture
Grande Arche de la Défense
92055 la Défense cedex

Directeur de la publication : Emmanuel Raoul, secrétaire permanent du PUCA

Coordination :
Virginie Thomas, responsable du programme REHA
virginie-d.thomas@developpement-durable.gouv.fr
Tél. 01 40 81 63 65

Christophe Perrocheau, chargé de valorisation
christophe.perrocheau@i-carre.net
Tél. 01 40 81 24 33

Sites internet : www.urbanisme.equipement.gouv.fr/puca
www.reha-puca.fr
www.chantier.net

Les 17 équipes lauréates

Nom mandataire	Partenaires	Proposition	Bâtiment support
Ateliers LION architectes urbanistes	ARBONIS CONSTRUCTION, Industriel bois ARCOBA, Ingénierie générale / économie VINCI Construction France, Entreprise générale	«Modulo-bois»	Fleming / Orsay
ALTER SMITH architectes	FINNFOREST, Industriel bois TECHNAL, Industriel aluminium POUGET Consultants, BET thermique	«Closer»	La Chancellerie / Bourges
ANTONINI + DARMON / Agence R architectes	Saint-Gobain ISOVER, Industriel isolation Tribu énergie, BET thermique MTC, BET thermique Alhyange acoustique, BET acoustique	«La couleur dans la ville»	Letellier / Paris
Christian GIMONET architecte	OSSABOIS, Industriel bois NORMACADRE, Industriel métal JIT SOLAIRE Rhône-Alpes, BET thermique	-	La Chancellerie / Bourges
BELLOUARD, MONTLAUR & BALDUCCHI architectes	ROBUR SPA, Industriel Pompes à Chaleur VINCI Construction France- Bourdarios, Entreprise générale Atmosphère, B.E Thermique TPF, B.E Energétique Gamba Acoustique, B.E Acoustique Luc Floissac, Conseiller environnemental	-	Audibert / Toulouse
Ateliers Gens Nouvels architectes	SOCOPA, Construction bois ROEDIGER VACUUM, Assainissement WITUB, Panneaux solaires AQUATRIS, B.E.T phyto-épuration ARBO CONCEPT, B.E.T charpente B3ESH, B.E.T structure et fluides EMA, B.E.T acoustique KONSLER, B.E économie TERRANERGIE, B.E éco-construction	-	Euclide / Tourcoing
Architecture PELEGRIN	BH (groupe Beneteau), Industriel ossature bois REHAU, Industriel gammiste PVC ASTATO, Industriel ventilation Elisabeth Pelegrin-Genel, Architecte POUGET Consultants, BET thermique GDF SUEZ, Industriel énergie CETBA, Ingénierie	«RE(H)Archi-textures»	Clavel / Paris
JAP - Jourda architectes paris	ARBONIS Construction, Industriel Construction bois VINCI Construction France, Entreprise générale ERIBOIS, BET Structures bois INEX, BET Fluides / environnement	«ECORCE»	Monchat / Lyon République / Rosny Arago / Blois

WRA - Vladimir DORAY architecte	MILLET MOB + CMB, Industriels Construction bois ICM Structure, BET structures bois ECS ingénierie, BET fluides, économie et MOE TRIBU, BET HQE	«Enveloppe Timber»	République / Rosny
XXL Construction architectes	BEAL, Industriel menuiseries ZOLPAN, Industriel isolation RIBO, Industriel Pompes à chaleur CM, B.E Economie Ingénium, BET Fluides XXL Atelier, Entreprise générale	-	Monchat / Lyon
Jean-Luc COLLET architecte urbaniste	BETSINOR, Industriel Composite Ciment Verre PAZIAUD Innovations, thermicien CARDONNEL, BE thermique Christiane DELVAUX, Paysagiste Ph D Ingénierie, BE économie	-	Euclide / Tourcoing
Franck GAUBIN architecte	ROCKWOOL France, Industriel Isolation OXATHERM, Industriel panneaux de façade Quatorze-ig, BET Ingénierie	«Changer de peau»	Letellier / Paris
Laurent MACHET architecte	Julien EVRARD, Architecte LAFARGE-DUCTAL, Industriel Béton UHP Aurélie TOP, Architecte Médiatrice C&E Ingénierie, BET Ingénierie E21, BE économie GECOB, Conseil Gestion bâtiment Jean-Paul LAMOUREUX, BE acoustique	«Upgrade»	La Garancière / Val de Reuil
ROUILLAT architectes	BIOFLUIDES, Industriel traitement des eaux PACKLINE, Industriel métal COGENGREEN, Industriel métal VINCI Construction France, Entreprise générale ENERPOL, BET fluides CEEF, BET façades	«Effi HBM»	Monchat / Lyon
Atelier Julien VASSE architecte	CLIPSOL, Industriel Panneaux solaires Antoine MORIZOT, Architecte PRPC, Entreprise générale Innovation Fluides, BET Fluides Ingénieurs Associés, BET Structure	«Plein Sud»	République / Rosny
NORTEC Ingénierie BET	KIJK EN BOUW, Industriel préfabrication bois NORPAC, Entreprise générale Charles RENARD, Architecte SYMOË, BET environnement	-	Euclide / Tourcoing
ARCHITECTURE DE COMMUNICATION Christian CAMUSET, architecte	Saint-Gobain ISOVER-PLACO, Industriel, conseiller IFC ISORE, Entreprise générale Groupe Archimen Active 3D, BET, Plateforme collaborative, IFC SOCOTEC, Conseil Sécurité TransaXiome, Management Communication CSTB	«CapZED»	Cap Sud / Paris

Les projets lauréats

La réhabilitation du parc de logements existants a été identifiée comme l'une des grandes priorités du Grenelle de l'Environnement pour lutter contre les changements climatiques, anticiper l'épuisement des ressources non-renouvelables et faire face aux conséquences économiques et sociales de l'augmentation inéluctable du prix de l'énergie.

Cependant, la problématique énergétique ne saurait constituer le seul défi posé par la remise en état des bâtiments existants, dans le cadre d'une approche globale de développement durable. Atteindre l'objectif de performance globale en requalification, suppose de traiter cette problématique dans ses multiples aspects (urbain, architectural, technique, énergétique, économique, usage…). A ce titre, le phénomène de précarité énergétique en est la meilleure illustration : la surconsommation d'énergie dans les bâtiments d'habitation a des conséquences écologiques, sociales et sanitaires réelles qui risquent encore de s'aggraver dans les années à venir avec l'augmentation probable du prix de l'énergie.

Mener à bien une opération de requalification efficiente nécessite une vision globale et qualitative du cadre de vie ; c'est ainsi qu'accompagnée d'une réflexion sur l'habitat, la question énergétique prend tout son sens. C'est aussi la raison pour laquelle elle doit également passer par l'innovation et l'expérimentation. Il apparaît donc nécessaire de multiplier les opérations qui mettent en œuvre des idées architecturales novatrices et des solutions techniques performantes afin de faire progresser la conception et la réalisation de travaux de requalification, à l'impératif de l'efficience énergétique et environnementale.

LES AMBITIONS DE LA CONSULTATION

Dans ce cadre, le Plan Urbanisme Construction Architecture (PUCA) a lancé en novembre 2008 une consultation de soutien à l'innovation en vue d'expérimentations dénommée « REHA : Requalification à haute performance énargétique de l'habitat collectif[1] ». Cette consultation, qui relève du Programme de Recherche et d'Expérimentation sur l'Energie dans le Bâtiment (PREBAT), a pour but de promouvoir une requalification durable des

1 REHA est mené en partenariat avec l'Agence Nationale de l'Habitat (Anah), l'Agence Nationale de la Rénovation Urbaine (ANRU), l'Union Sociale pour l'Habitat (USH), l'Union Nationale pour l'Habitat des Jeunes (UNHAJ), le Centre National des Œuvres Universitaires et Sociales (CNOUS), ADOMA et l'ARC (Association des Responsables de Copropriétés).

bâtiments d'habitat collectif dans les secteurs public et privé. Elle s'inscrit dans les objectifs du Grenelle de l'Environnement dont une des ambitions est de développer de nouveaux outils pouvant jouer un rôle majeur dans la réhabilitation du parc bâti existant.

REHA a pour ambition de faire émerger des procédés technico-architecturaux innovants, de constituer un éventail de solutions de requalification qui permettent d'apporter des réponses opérationnelles aux enjeux d'insertion urbaine, de qualité architecturale, de qualité d'usage, d'excellence énergétique, de performance environnementale, d'efficience économique et sociale.

A cet effet, la consultation visait à recueillir des propositions concrètes qui permettent une réelle revalorisation des bâtiments, tant à l'extérieur qu'à l'intérieur, et de constituer un vaste panel de solutions innovantes adaptables et reproductibles dans des situations comparables.

La nature même de la problématique abordée suppose une approche transversale et un croisement des disciplines et des pratiques, associant savoir-faire théorique et capacité de mise en oeuvre technique et opérationnelle. Aussi la consultation REHA s'adressait-elle à des équipes ayant une capacité de réflexion globale sur le sujet : un binôme associant un maître d'œuvre (architecte, BET…) et un partenaire industriel était un minimum requis. Néanmoins, chaque équipe était libre de compléter ce tandem par un groupe de compétences singulier (entreprise, urbaniste, paysagiste, écologue, organisme financeur, société de gestion, d'exploitation, de maintenance…).

Les axes de réflexion

Dans le cas d'une opération de requalification, plus encore qu'en construction neuve, le choix du panel de solutions et de dispositifs à mettre en œuvre dépend de critères plus vastes que les seules exigences techniques.
S'il faut satisfaire ces exigences dans le cadre réglementaire, c'est le contexte socio-économique qui détermine le niveau de service recherché et les contraintes d'exécution.
Ces réponses doivent aussi être adaptées à un bâti aux caractéristiques dimensionnelles et pathologiques particulières. Aussi, il était demandé aux équipes candidates d'argumenter leurs propositions en intégrant notamment les six points suivants :

- requalifier le bâtiment en proportion des modifications possibles, au regard de son caractère initial ;
- intégrer le fonctionnement et la valeur d'usage du bâtiment ;
- définir une stratégie d'amélioration des performances thermiques et énergétiques, favoriser l'installation d'équipements économes en énergie et l'emploi d'énergies renouvelables pour diminuer la facture énergétique ;
- définir des qualités d'ambiances thermiques, acoustiques et lumineuses ;
- s'assurer de la fiabilité, de la pérennité et de l'appropriabilité des systèmes mis en œuvre ;
- optimiser l'aspect organisationnel en site occupé.

Les propositions pouvaient être de deux natures : un projet de requalification globale d'un bâtiment ou une réponse proposant des systèmes (kits, plugs, dispositifs techniques…) intéressant partiellement le bâti.

Afin d'obtenir un éventail de solutions innovantes concrètes et opérationnelles, un panel de 27 bâtiments d'habitat collectifs sociaux et privés a été sélectionné avec les maîtres d'ouvrage partenaires de REHA pour représenter la diversité des bâtiments d'habitat collectif en France.

Les équipes étaient invitées à se saisir de ces bâtiments comme support de démonstration pour illustrer leurs propositions, en réponse aux questions suivantes :

- quelles réponses opérationnelles peut-on apporter pour satisfaire à l'enjeu de performance globale (architecturale et fonctionnelle, technique et énergétique, économique)?
- quels dispositifs architecturaux et/ou techniques peuvent permettre une revalorisation du bâtiment et contribuer à atteindre une haute performance énergétique en réhabilitation ?
- quels impacts ces solutions peuvent-elles avoir sur l'architecture du bâtiment ?

L'objectif final visé était de :

- optimiser les choix des dispositifs et systèmes tecnico-architecturaux de requalification du parc existant notamment vis-à-vis des enjeux climatiques ;
- améliorer le rapport qualité/prix des travaux ;
- améliorer la fiabilité des modes d'intervention en site occupé ;
- réfléchir sur les modalités de systématisation des solutions proposées au contexte particulier (urbain, physique, social…) de chaque opération ainsi qu'aux situations, désirs et moyens des habitants ;
- valoriser et diffuser leur mise en œuvre.

In fine, les équipes devaient démontrer dans quelle mesure leurs propositions pouvaient s'appliquer à d'autres bâtiments d'habitat collectif de même facture typologique, dans d'autres zones climatiques ou être adaptées à des bâtiments présentant d'autres caractéristiques.

17 LAUREATS POUR 69 PROPOSITIONS

69 propositions ont été remises au secrétariat de la consultation ; chaque équipe comprenait a minima un maître d'œuvre et un partenaire industriel, souvent appuyée par des bureaux d'études et des entreprises du bâtiment. Les réponses ont porté sur 25 des 27 bâtiments du panel sélectionné ; comme cela était permis par le cahier des charges de la consultation, certaines équipes ont pris pour support de démonstration des bâtiments hors panel appartenant au parc privé et recoupant l'une des catégories énoncées, portant ainsi le nombre total de bâtiments-support à 30.

Les expertises

Chaque proposition a fait l'objet d'une triple expertise : technique, architecturale, économique. Compte-tenu des contraintes propres aux interventions sur du logement existant - souvent occupé - il était également demandé aux experts d'apprécier les modalités d'intervention et la cohérence du planning prévisionnel afin de réduire les délais de chantier et ses nuisances potentielles.
Les propositions ont été évaluées selon la pertinence des réflexions sur les systèmes technico-architecturaux proposés au regard des objectifs suivants :

> Qualités architecturale et urbaine
- Insertion urbaine du projet (impact du projet sur l'environnement immédiat : extension, volumétrie, masques solaires, traitement des abords…)
- Qualité architecturale du projet (traitement des façades, balcons, création de surface, matériaux, qualité des ambiances, traitement des espaces communs, restructuration ou agrandissement des logements…)
- Qualité d'usage et accessibilité

La prise en compte de l'environnement urbain, des caractéristiques physiques et techniques du bâtiment et de leurs éventuels dysfonctionnements est une étape primordiale pour définir la stratégie à mettre en place dans la perspective d'une requalification globale d'un bâtiment dans une visée de haute performance énergétique.
L'équipe devait donc appréhender le contexte général de l'opération, les qualités préexistantes et les potentiels du site et du bâtiment afin de pouvoir cerner au mieux la situation initiale et définir les procédés architecturaux et techniques innovants les plus adaptés au cas d'étude choisi.
Le traitement des espaces extérieurs, du stationnement, des accès, l'impact du projet sur son environnement immédiat ont notamment permis d'apprécier l'insertion urbaine du projet. Les modifications apportées à l'enveloppe, à sa volumétrie ou aux façades du bâtiment, les matériaux employés, le travail sur les ambiances lumineuses ont notamment permis d'évaluer la qualité architecturale du projet.
Enfin, les problématiques liées à l'accessibilité aux personnes à mobilité réduite, le mode de fonctionnement des espaces communs et la mise à disposition de nouveaux services, la création d'espaces supplémentaires ou les réflexions sur le traitement des espaces intérieurs du logement ont fondé l'évaluation sur la qualité d'usage.

> Qualités et performances techniques, énergétiques et environnementales
- Dispositifs enveloppe-thermique (structure, isolation, menuiseries, espaces-tampons…)
- Equipements techniques et d'excellence énergétique (chauffage/ECS, ventilation, ENR…)
- Qualité des ambiances thermiques, lumineuses et acoustiques (confort été/hiver, hygrothermie, apports solaires et gestion de la lumière naturelle et artificielle …)
- Performances obtenues au regard de la situation initiale

La stratégie énergétique doit être cohérente et viser dans l'ordre, le traitement :
1. de l'isolation de l'enveloppe et des ponts thermiques ;
2. du renouvellement d'air ;
3. du chauffage ;
4. de la production d'énergie issue de sources renouvelables.

La hiérarchie de cette approche étant primordiale pour garantir l'adéquation des systèmes, leur efficacité et leur pérennité, les interventions proposées portaient donc sur l'enveloppe du bâtiment mais aussi sur ses équipements. Les équipes devaient évaluer l'impact de la stratégie choisie en terme de diminution de la consommation énergétique, de réduction d'émissions de gaz à effet serre et de qualité des ambiances thermiques, acoustiques et lumineuses.

> Approche socio-économique

- Coûts des travaux et délais d'exécution
- Possibilité de packs ou phasage de travaux
- Appropriabilité des systèmes par les occupants et pérennité
- Exploitation - maintenance - durabilité des systèmes
- Temps de retour sur investissement

La gestion économique du projet est essentielle dans une optique de maîtrise budgétaire de l'opération. D'où l'importance d'une approche permettant des possibilités de packs ou de phasage de travaux, adaptables aux capacités financières disponibles. Autre volet primordial : l'estimation des coûts qui, confrontée au retour sur investissement des installations et aux possibilités de mobiliser des aides ou subventions, permet d'envisager l'investissement maximal tolérable. Enfin, le degré d'appropriation des systèmes par les habitants détermine leur bonne utilisation, leur coût de maintenance et donc leur pérennité.

LES 17 LAUREATS DU PROGRAMME

Placé sous la présidence de Jean-Paul DALLAPORTA, président du comité « Bâtiments existants » du PREBAT, le jury de la consultation, réuni les 09 et 10 septembre 2009, a retenu 17 propositions. Conformément à l'esprit du texte de la consultation, ces propositions ont été sélectionnées sur la qualité de la réponse apportée aux critères suivants :

- la qualité architecturale et la qualité d'usage ;
- la qualité technique et l'excellence énergétique ;
- l'efficience économique.

Les propositions retenues présentent un haut niveau de définition technique et organisationnel, laissant présager une mise en œuvre crédible et une amélioration significative de la qualité architecturale et de l'efficience énergétique des bâtiments. L'originalité et la qualité des projets dépendent plus de la cohérence et de la combinaison des systèmes que de l'innovation-produits proprement dite. Les procédés proposés permettent aux bâtiments étudiés d'atteindre une haute performance énergétique (niveau BBC Réha, BBC neuf voire bâtiment passif).
Cependant, les projets ne se limitent pas à cet aspect : la qualité d'usage des bâtiments, les espaces de vie, se trouvent nettement améliorée par l'intervention proposée contribuant à inscrire la requalification dans une démarche durable offrant des perspectives à long terme.

COMPOSITION DU JURY

Président

Jean-Paul DALLAPORTA, président du comité 'Bâtiments existants' du PREBAT, ANAH

Membres

Hélène ABEL, Mission Plan Bâtiment Grenelle, MEEDMM
Mohamed AMJAHDI, ADEME
Alain BIRAULT - Alain CHARROUD, AIMCC
Guy BOUVIER, directeur de l'audit, ADOMA
Natacha BRUNEL, chargée d'opérations, Habitat Saint Quentinois
Brigitte BROGAT, direction du développement professionnel, USH
Suzel BROUT, architecte
Fabienne BULLE, architecte
Bruno DHONT, association des responsables de copropriétés, ARC
Salim DIDANE, directeur de la prospective et du développement, UNHAJ
Marie-Christine GANGNEUX, architecte-conseil du PUCA
Julien HANS, responsable du programme 'Modernisation durable de l'existant', CSTB
Jacques ILTIS, économiste, technicien de la construction, UNTEC
Pierre LE BORGNE, président de la section construction, CICF
Pascal LEMONNIER, secrétaire permanent adjoint du PUCA
Jihane LOUDIYI, QC1, MEEDMM
Michel MACARY, architecte, président du comité 'Bâtiments neufs' PREBAT
Patrick MARTIN, ingénieur-expert, BETREC
Patrick MOLINIE, responsable Bâtiment, FCBA
Yves MONNOT, architecte, UNSFA
Louis QUETIER, secrétaire général de la Caisse des Dépôts et Consignations
Pascale RIEU, directrice de la coordination des programmes, ANRU
Emmanuel RAOUL, secrétaire permanent du PUCA
Willy SAME, responsable du département des études immobilières, CNOUS

La requalification, durable en soi

Certaines équipes argumentent que la réhabilitation est en soi l'intervention la plus durable : en terme de gestion des nuisances, de production de déchets et polluants et de consommation d'énergie, mais aussi en terme économique. A travers leurs propositions, les équipes démontrent que – contrairement au tertiaire – « une remise à neuf » de bâtiments de logements est moins chère qu'une démolition-reconstruction. Ainsi sur les opérations lourdes qui imposent une intervention globale sur le bâtiment, la réhabilitation offre de 20 à 30% d'économie par rapport à des logements neufs de même qualité.
Bon nombre de projets REHA visent les normes du neuf, permettant de remettre des bâtiments obsolètes ou très dégradés à des normes d'habitabilité et de performances énergétiques voisines du neuf. Par ailleurs, l'économie de ressources est considérable tant en ce qui concerne la consommation d'énergie grise, la gestion des déchets ou les émissions de gaz à effet de serre.

Objectifs énergétiques

L'objectif central de la consultation visait une nette diminution de la consommation énergétique des bâtiments. Les projets ayant eu recours à la mise en œuvre d'une nouvelle enveloppe montrent que la performance thermique originelle du bâtiment influence peu la performance finale ; ceci impose néanmoins un traitement exhaustif des déperditions thermiques, pour lesquelles les caractéristiques constructives des bâtiments et des solutions mises en œuvre sont plus ou moins favorables. La quasi totalité des bâtiments du panel faisait état d'un DPE compris entre la classe E et G, et étaient soumise à la RT Globale qui impose en réhabilitation une consommation maximum de référence.
Pourtant les projets vont au delà :
- la moitié des propositions vise la classe B (BBC réhabilitation)
- quelques unes ont pour objectif la classe A (BBC neuf) voire le passif
En revanche, presque aucun projet ne parvient à estimer son empreinte carbone ou prendre réellement en compte son niveau d'émission de gaz à effet de serre.
Compte-tenu de l'importance des travaux à réaliser, certaines propositions proposent des packs incluant un phasage des interventions sur le bâti, permettant au maître d'ouvrage, d'une part de répartir l'investissement dans le temps, d'autre part de constituer des paliers en termes de performance énergétique.

Densification et continuité urbaine

Plusieurs projets REHA renvoient aux idées de rénovation urbaine :
- densifier en ajoutant des logements ou en agrandissant les logements existants plutôt que d'en démolir.
- L'augmentation de la surface construite est souvent proposée par les équipes afin d'améliorer le confort des logements trop petits, de favoriser l'isolation thermique avec des espaces tampons non chauffés, voire même de financer partiellement l'opération de réhabilitation par la construction de nouveaux logements. De nombreux projets proposent d'ajouter aux bâtiments des balcons, des jardins d'hiver ou quelques mètres carrés supplémentaires pour agrandir les cuisines et séjours. Plusieurs moyens permettent d'y parvenir :
  - quelques projets proposent la construction d'un nouveau bâtiment sur la parcelle ;
  - un quart propose des extensions en toiture ;
  - la moitié intervient avec des extensions latérales (balcons, plugs, double façade…) ;
- assurer la continuité avec le quartier par des aménagements complémentaires en RDC des bâtiments : requalification des halls, offre de services complémentaires tels locaux vélos, tri sélectif des déchets, installation de commerces/activités ou équipements collectifs;
- traiter les abords, perméabiliser les sols et offrir des masques végétaux pour le confort d'été viennent en complément des propositions pour requalifier le quartier.

Forme architecturale et isolation

La plupart des projets partent de l'isolation par l'extérieur pour améliorer ou renouveler complètement l'image des bâtiments, sans pourtant se limiter à coller cette nouvelle peau à l'ancienne. De nouveaux éléments, comme des plugs préfabriqués industriellement, apportent des modulations de façade et de volumétrie.
Peu de solutions d'isolation par l'intérieur ont été proposées ; la question de l'isolation phonique intérieure est souvent sous-estimée.
L'isolation des parois va de pair avec le changement des menuiseries.
La cohérence des matériaux et la question des joints seront au cœur des préoccupations en phase d'exécution.
L'équivalence PVC, bois et alu, en terme économique, permet de reposer la question de la durabilité des assemblages fenêtres-parois.

Forme architecturale et usage

La forme architecturale dépend aussi du rapport intérieur-extérieur décliné à travers de nouveaux éléments de programme comme :

- l'agrandissement des pièces ;
- l'addition d'espaces extérieurs privatifs ou de pièces aux finitions brutes ou de locaux techniques ;
- le passage de réseaux entre la structure et la peau.

Les ascenseurs peuvent apporter du confort et une véritable accessibilité PMR mais ils deviennent des éléments de rythme pour les façades. Les rez-de-chaussée ont un rôle privilégié au niveau de l'échelle et de la perception de l'espace urbain tout autant que de l'activité humaine qui peut s'y développer (diversité, sécurité...). De nombreux projets proposent une redéfinition du rôle des rez-de-chaussée (semi enterrés ou à niveau) suivant leur position urbaine.

Procédés et matériaux

La mise en place, par l'extérieur, d'éléments préfabriqués est la solution la plus couramment utilisée pour répondre aux contraintes d'intervention en milieu occupé :

- un tiers des projets met en œuvre des systèmes préfabriqués 2D (panneaux de façade essentiellement) ;
- une dizaine de projets utilise des modules préfabriqués 3D.

Des modes constructifs par assemblage sont donc le plus souvent proposés : structure métallique pour une dizaine de projets, mais surtout structure bois pour un tiers des projets. L'utilisation du bois apparaît comme une tendance de fond pour répondre aux objectifs de développement durable et aux exigences de qualité (pour les menuiseries, en structure des panneaux d'isolation préfabriqués, en bardage extérieur ou en ossature des extensions).

Equipements techniques

Ils dépendent de la cohérence de la conception :

- plus de la moitié des propositions intervient sur les équipements (chauffage, ventilation…) ;
- plus de la moitié met en place une production d'énergie renouvelable (essentiellement Eau Chaude Sanitaire solaire et panneaux photovoltaïques).

La réflexion sur le chauffage fait l'objet d'une attention particulière dans tous les projets. Les modes de chauffage dépendent des ressources disponibles localement : vapeur pour le chauffage urbain (parfois bois dans certaines régions ou déchets), gaz pour les chaufferies localisées sur le site. Les unités couvrent les besoins de 50 à 100 logements. La géothermie a été peu utilisée en raison de son coût, de sa maintenance et de son temps de retour sur investissement relativement long.
La valorisation des apports solaires passifs (murs trombe, jardins d'hiver…) et l'amélioration de l'isolation diminuent drastiquement le besoin de production de chaleur. L'objectif d'économie des charges est clairement au centre des préoccupations.
La production d'ECS est majoritairement intégrée au système de chauffage avec un complément solaire ; elle a fait l'objet de propositions bien intégrées au niveau formel.
Certains projets ont développé des logiques de production d'électricité avec des systèmes photovoltaïques (cellules en toiture ou en façade...)

Normes et mise aux normes

La plupart des bâtiments-support du panel sont soumis à la Réglementation Thermique Globale imposant après réhabilitation une consommation maximale de référence, située entre 80 et 195 kWh/m².an selon les cas. Cette exigence, au cœur de la consultation, est toujours prise en compte. Néanmoins on observe d'importantes disparités dans les calculs de consommation énergétique : DPE, Th-C-E ex… l'interprétation et la comparaison des estimations est difficile.
Les normes de sécurité sont, elles, souvent négligées. L'expertise de nombreux projets met en avant leur impossibilité, tel que présenté dans l'esquisse, notamment pour les extensions latérales (problème de transmission du feu) et les extensions en hauteur (problème de changement de classe d'immeuble imposant un dimensionnement supérieur des circulations et des dispositifs pompier appropriés).
Les extensions ou les surélévations posent également la question de l'ajout de poids à une structure existante : certaines équipes mettent en œuvre une structure descendant les charges au sol mais d'autres s'appuient sur la capacité de l'immeuble à assumer ces charges supplémentaires sans modifications. Le niveau d'étude de la consultation ne permettait pas d'engager les études structurelles nécessaires pour envisager cette hypothèse.
L'accessibilité des logements est plus souvent prise en compte au niveau de l'usage qu'au niveau de la norme. Certaines équipes ont proposé des astuces non normatives mais améliorant les conditions d'accès aux logements.

Intervention en site occupé

Le maintien des habitants dans leur logement est souvent une condition incontournable dans une opération de réhabilitation. Deux stratégies, souvent combinées, sont proposées : intervenir par l'extérieur afin de limiter les interventions dans les appartements, mettre en œuvre des éléments préfabriqués afin de réduire les nuisances de chantier.
Lorsque l'intervention dans les logements est lourde - ce qui est souvent le cas lorsqu'une mise au norme des réseaux est à effectuer - des opérations tiroir sont envisagées : intervention appartement par appartement, cage d'escalier par cage d'escalier, voire bâtiment par bâtiment dans le cas des résidences étudiantes.

LE PROGRAMME EXPERIMENTAL

Les propositions retenues dans le cadre de cette consultation vont faire l'objet de réalisations expérimentales. Ces opérations pourront porter sur les bâtiments-support de la consultation ou sur d'autres bâtiments proposés par des maîtres d'ouvrages publics ou privés (bailleurs sociaux, copropriétés...) ayant la volonté de s'inscrire dans une démarche d'expérimentation. Pour chaque opération, le PUCA signera avec le maître d'ouvrage un protocole d'expérimentation ; celui-ci ayant pour objet de vérifier la pertinence des solutions lauréates, dans le respect et la conformité du cahier des charges de la consultation.

Pour plus de précisions sur les modalités de montage des opérations expérimentales dans le cadre du Code des Marchés Publics, les maîtres d'ouvrage intéressés par cette démarche se reporteront au «Mode d'emploi» de la boite à outils mis en ligne sur www.reha-puca.fr

Chaque opération fera l'objet d'un suivi-évaluation assuré pour le compte du PUCA par des prestataires extérieurs à l'expérimentation afin de vérifier l'adéquation de la mise en œuvre aux objectifs du programme et de la proposition lauréate, mettre en évidence les conditions de réussite et les obstacles à lever pour reproduire l'opération et valoriser l'expérience acquise.

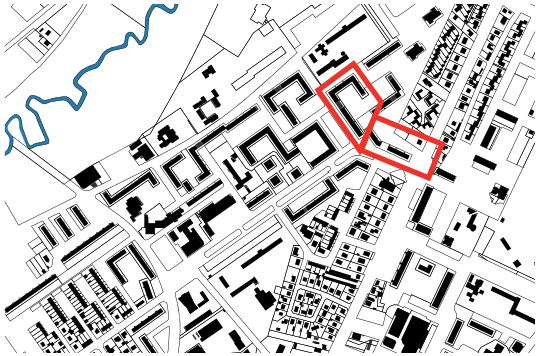
Les 17 projets lauréats

PROGRAMME REHA

Requalification
à haute performance
énergétique
de l'habitat collectif

BÂTIMENT LA CHANCELLERIE

Bâtiments IA-IB
18000 BOURGES



PROGRAMME
REHA
Requalification
à haute performance
énergétique
de l'habitat collectif

Bâtiment-support

IDENTITÉ

Années de construction : 1963-1964
Nb de bâtiments: 3
Nb de niveaux : R+4 / ss-sol
Nb de cages d'escalier : 17
Nb de logements : 142
Types de logements : 2P / 3P / 4P / 5P
Logements traversants : 142
SHON : 12 283 m²

Statut : Logement social

Structure:
béton (poteaux - refends - dalles)
+pierre de taille (façade porteuse)

ENVIRONNEMENT URBAIN

Quartier ANRU de la Chancellerie

- habitat social typique années 60 :
• barres et tours à forte densité
• espaces publics indéfinis
• manque de mixité sociale

- quartier enclavé
- déshérence du coeur du quartier
- urbanisme niant paysage remarquable

ENVELOPPE ET EQUIPEMENTS

zone climatique : H2

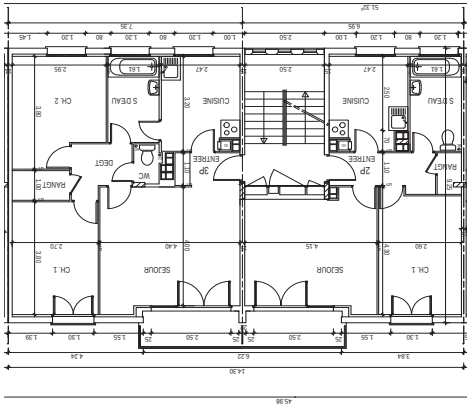
Isolation :
- pierre de taille / vide d'air / cloison plâtre
- planchers bas + toit terrasse non isolés
- menuiserie acier SV / volets bois

Diagnostics:

Energie :	236 kWh/m².an	classe E
CO_2 :	84 kgCO_2/m².an	classe G

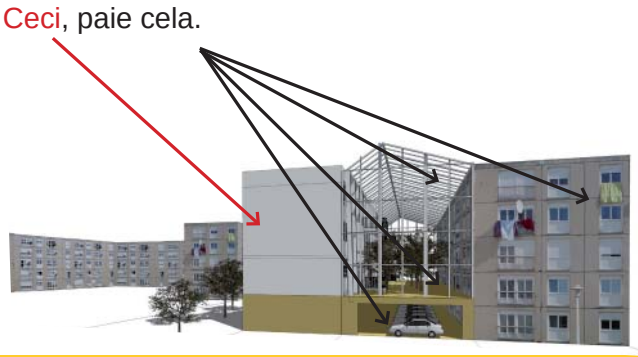
Chauffage / ECS : collectif, chauffage urbain bois. Emetteur : planchers chauffants

Ventilation : logements traversants
+ventilation naturelle extraction sur shunts



PLAN DE PRINCIPE ETAGE

PROGRAMME
REHA
Requalification
à haute performance
énergétique
de l'habitat collectif



ALTER SMITH
FINNFOREST
TECHNAL
POUGET Consultants

« Closer »

LA PROPOSITION

Elle comporte deux phases. La première consiste à adjoindre au bâtiment, auquel est apportée une isolation par l'extérieur, un jardin d'hiver de grande dimension accueillant :
- des circulations verticales et des extensions de logements,
- des stationnements en sous-sol permettant de supprimer les parkings aériens.
Jouant sur la disponibilité foncière, le projet consiste en seconde phase à accoler au jardin d'hiver un bâtiment neuf aux performances BBC permettant de financer la réhabilitation par la vente des nouveaux logements, le tout selon une approche technique alliant industrialisation, modularité et reproductibilité.

LES POINTS FORTS

>> densification intéressante exploitant la disponibilité foncière
- la vente de la construction neuve finance la réhabilitation
>> proposition qui s'intéresse aux espaces collectifs du logement et à la mixité des activités
>> réflexion originale sur les modes d'habiter
>> mise aux normes d'accessibilité PMR

QUALITE URBAINE

- densification des espaces non bâtis par la construction d'un bâtiment neuf (diversité typologique + mixité programmatique possible) et d'un socle adapté au site
- stationnements intégrés à la construction : réorganisation + couverture + sécurisation
- pieds d'immeubles et circulations douces : réorganisation + végétalisation

QUALITE ARCHITECTURALE

Valorisation de l'image du bâti
- épaississement de la barre : meilleure échelle
- jardin d'hiver en pignon : image qualitative

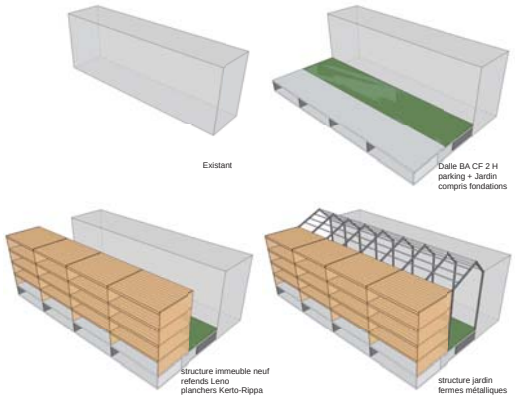
Requalification des parties communes
- jardin d'hiver central collectif
- halls double hauteur ouverts sur jardin d'hiver

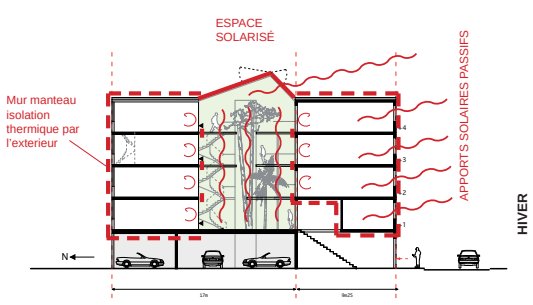
Restructuration des logements
- différenciation des façades (urbaine sur rue / intime sur jardin)
- création de balcons côté jardin d'hiver
- séjours existants rendus traversants

QUALITE D'USAGE

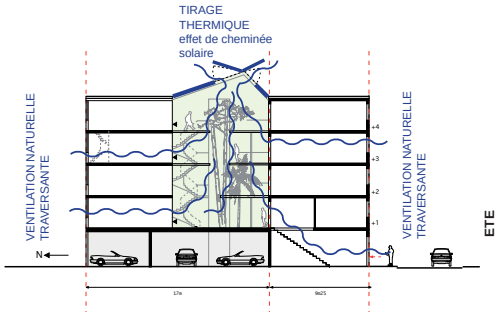
Amélioration de l'habitabilité
- augmentation de la surface des logements par annexion des anciennes cages d'escaliers
- création d'espaces annexes collectifs et privatifs
- gestion du vis-à-vis : terrasses (vue biaise) / balcons en saillie (vue directe)

Amélioration de l'accessibilité
- prolongement des halls existants : jardin d'hiver + accès au parking
- accessibilité PMR par création d'un bloc de circulation dans le jardin d'hiver, desservant les 2 bâtiments

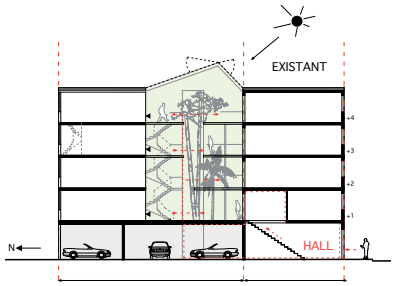




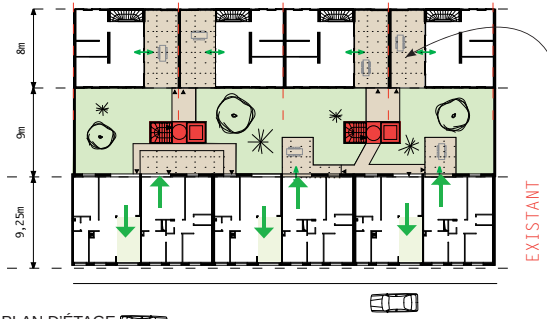
CONFORT D'HIVER



CONFORT D'ÉTÉ



CIRCULATIONS



PLAN D'ÉTAGE

Contact : **Alter Smith /** Sylvain Gastet / altersmith@free.fr

VUE SUR LE JARDIN INTERIEUR

QUALITE DES AMBIANCES

Ambiance thermique
- séjours traversants : propice à la ventilation
- jardin d'hiver : espace tampon central
• tirage thermique par ventilation traversante naturelle (été)
• apports solaires passifs (hiver)

Ambiance lumineuse
- agrandissement des baies côté jardin d'hiver
- halls RDC éclairés naturellement
- appartements traversants : lumière naturelle différenciée

AMELIORATION DE L'ENVELOPPE

Isolation thermique
- isolation thermique par l'extérieur
+ PH, RDC et toiture

Menuiseries
- alu DV + occultations PVC

EQUIPEMENTS ENERGETIQUES

Chauffage - ECS
- collectif urbain bois existant conservé
+ installation de convecteurs à accumulation

Ventilation
- VMC hygroB

Consommation d'Energie Primaire
(en kWh/m².an)

236
classe E

▶

60
classe B
niveau BBC

COUTS / FIABILITE / DELAIS

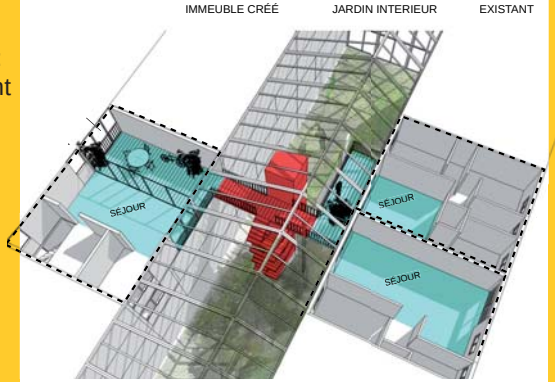
- coût total : 2 408 438 € HT

- stratégie financière via la création de SHON : vente du foncier = coût de la réhab de l'existant

- intervention en site occupé possible mais nuisances à prévoir pour les occupants

- procédé reproductible et adaptable:
• préfabrication + construction sèche
• adaptation au site par socle
• procédé modulable
• foncier disponible indispensable

- durée prévisionnelle du chantier : 14 mois



DEVELOPPEMENT DURABLE

- cohérence isolation thermique / ventilation / chauffage / ENR

- confort été / confort hiver efficace avec protections solaires sur la verrière

- logique de non-démolition + extensions
- augmentation compacité du bâti / densification = +90% de SHON (1400 m²)
- chantier propre : préfa + construction sèche
- matériau renouvelable : filière bois

- création de mixité sociale et programmatique
- végétalisation des pieds d'immeubles
- valorisation de circulations douces

Christian GIMONET
OSSABOIS
NORMACADRE
JIT SOLAIRE RHONE-ALPE

PROGRAMME
REHA
Requalification
à haute performance
énergétique
de l'habitat collectif

LA PROPOSITION

Elle repose sur un procédé utilisant une structure métallique suspendue sur laquelle sont greffées des extensions préfabriquées à ossature-bois sur les deux façades du bâtiment. Le recours à un procédé d'isolation mixte, intérieur et extérieur, couplé à une VMC double flux alimentée par un puits canadien et à une sur-toiture photovoltaïque, offre des performances thermiques élevées et permet la conservation d'une partie des façades en pierre de l'immeuble.

LES POINTS FORTS

>> projet global cohérent permettant des résultats proches du passif
>> la mise en œuvre du système préfabriqué bois 2D, sur une structure suspendue, est optimisée et originale
>> l'isolation par l'intérieur permet la conservation de la pierre en façades
>> l'addition de bow-windows permet l'agrandissement des séjours et cuisines actuellement en dessous des normes
>> l'entrée par la cuisine permet l'adjonction d'un ascenseur et rend possible l'accès PMR
>> projet reproductible, économique, performant et techniquement astucieux, facilement adaptable à grande échelle grâce à l'industrialisation du système

QUALITE URBAINE

- l'épaisseur et le rythme donnés aux façades contribuent à l'amélioration de la perception du cadre urbain

- les revêtements de façade du procédé proposent de multiples variantes et favorisent la différentiation et l'identification des immeubles

QUALITE ARCHITECTURALE

Requalification de l'image du bâti
- alternance pierre conservée / bardage bois
- nombreuses possibilités de vêtures (couleurs + matériaux)
- surtoiture marquant un couronnement

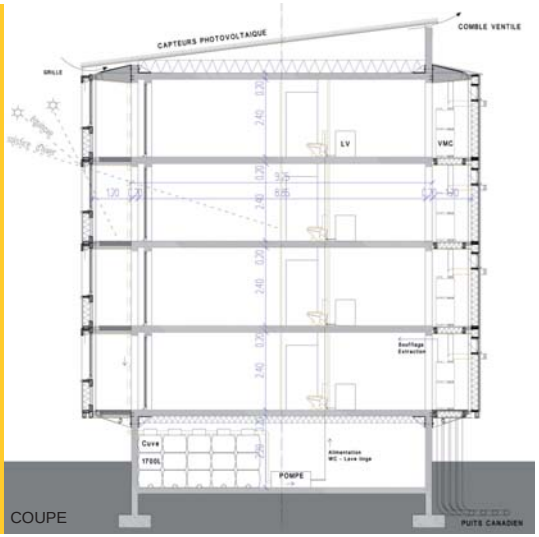
Requalification des parties communes
- nouvelles entrées sécurisées
- désenfumage de la cage d'escalier
- sous-sol sécurisé et réorganisé

Requalification des logements
- au sud : extensions des chambres et séjours
- au nord : espaces servants (séchoir, placards, caisson double-flux)

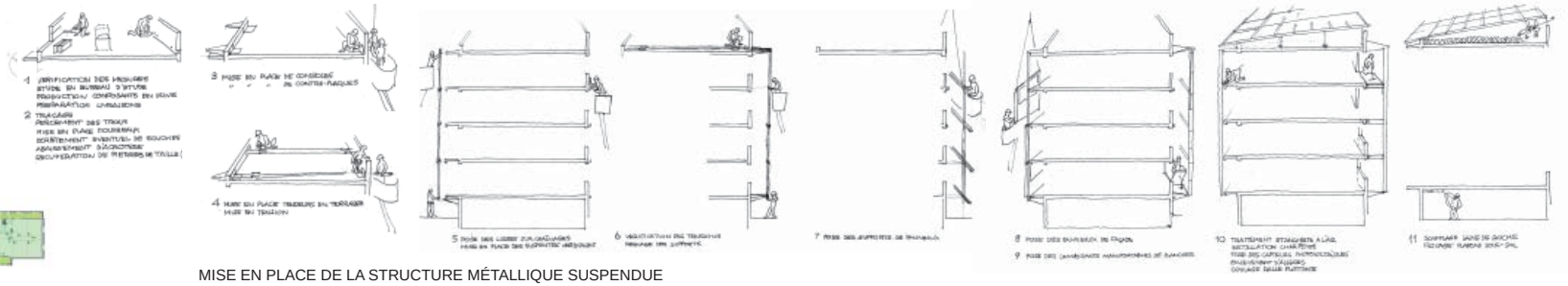
QUALITE D'USAGE

Amélioration de l'habitabilité
- augmentation possible de la surface des cuisine et chambre au nord-est par la suppression de l'allège et des menuiseries existantes donnant sur l'espace tampon

Amélioration de l'accessibilité
- création d'un ascenseur extérieur desservant une nouvelle entrée par l'extension des cuisines
- adaptation des logements / suppression des gaines VO + shunts

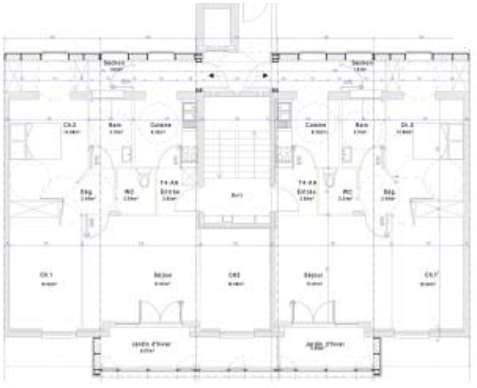


COUPE

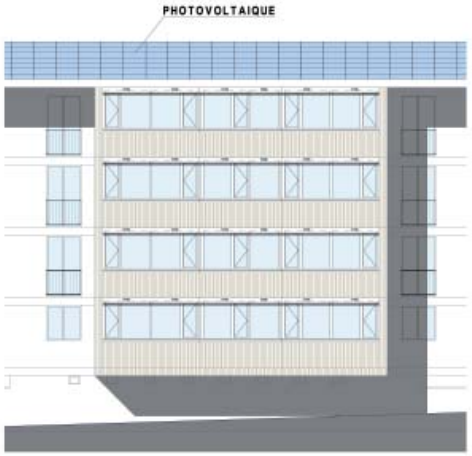


MISE EN PLACE DE LA STRUCTURE MÉTALLIQUE SUSPENDUE

Contact : **Christian Gimonet /** atelier.ch.gimonet@wanadoo.fr



PLAN D'ÉTAGE COURANT



ELEVATION SUD - JARDIN D'HIVER

AMELIORATION DE L'ENVELOPPE

Isolation thermique
- isolation par l'intérieur sur cages d'escalier et chambres (façade pierre conservée)
- isolation par l'extérieur + parement en pierre récupérée en façade et acrotères sur les pignons
- modules préfa 2D bois isolés : extensions
• au sud : jardin d'hiver (possibilité de mur trombe)
• au nord : espace tampon peu vitré

Menuiseries
- double-vitrage au sud
- triple-vitrage au nord

EQUIPEMENTS ENERGETIQUES

Chauffage - ECS
- nouvelle chaufferie bois

Ventilation
- système individuel installé dans l'extension : VMC double-flux + puits canadien

ENR : sur-toiture photovoltaïque

Consommation d'Energie Primaire
(en kWh/m².an)

236
classe E

▶

17 à 29
classe A
niveau BBC neuf

QUALITE DES AMBIANCES

Ambiance thermique
- maçonnerie conservée : inertie thermique
- confort d'hiver : solaire passif
- confort d'été : stores (sud) + sur-toiture ventilée

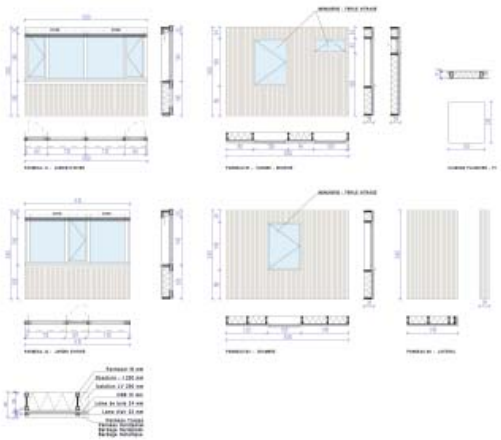
Ambiance lumineuse
- augmentation des surfaces vitrées au sud (vérandas)

COUTS / FIABILITE / DELAIS

- coût total : 2 556 183 €HT

- chantier optimisé :
• pas d'échaffaudages
• pas de fondations (tirants en toiture)

- procédé reproductible:
• préfabrication + filière sèche
• structure métallique adaptable en trame
• double-flux intégré à la surépaisseur



ASSEMBLAGE DES PANNEAUX 2D DES PLUGS

DEVELOPPEMENT DURABLE

- cohérence entre isolation / chauffage / ventilation / ENR

- confort été-hiver favorisé (puits canadien)

- logique de non-démolition + extension
- chantier propre : préfabrication + construction sèche (sauf dalle mince coulée dans les extensions)

- matériau renouvelable : bois

- récupération des EP de toiture + stockage + filtrage + alimentation WC (voire lave-linge)

BÂTIMENT FLEMING

Résidence Universitaire Fleming
91400 ORSAY

PROGRAMME
REHA
Requalification
à haute performance
énergétique
de l'habitat collectif

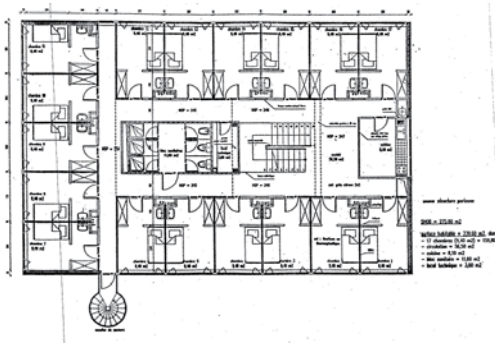
Bâtiment-support

IDENTITÉ

Année de construction : 1965
Nb de bâtiments: 12 (3 villages de 4)
Nb de niveaux : 5
Nb de cages d'escalier : 2 par bât.
Nb de logements : 912
Types de logements : chambres de 9 m²
SHON : environ 20 000 m²
Orientation : nord / sud / est / ouest

Statut : cité universitaire

Structure:
refends, planchers et façade en panneaux préfabriqués, y compris toiture terrasse



PLAN ETAGE COURANT

ENVIRONNEMENT URBAIN

- situé dans une zone boisée d'Orsay
- proximité des RN118 et RN188
- proximité transports en commun

Equipements sanitaires :
- 1 cuisine de 10 m² à chaque étage
- 3 WC / 3 douches collectifs par étage
(chaque chambre équipée d'un lavabo)

Organisation spatiale :
- chambres organisées autour des circulations verticales et des espaces communs :
salles d'étude, laverie, salle info, salle TV, salle de musculation, salle de réunion

ENVELOPPE ET EQUIPEMENTS

zone climatique : H1

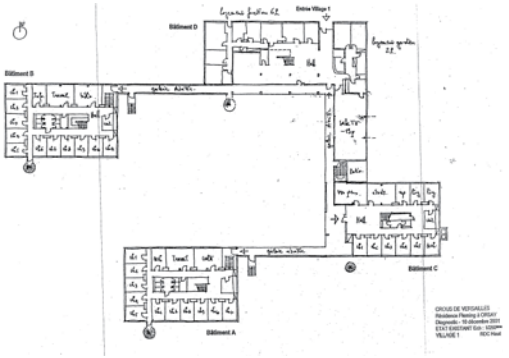
Isolation :
- menuiserie bois SV

Chauffage / ECS : 1 chaudière fioul pour chaque village + convecteurs électriques

Ventilation : défaut de ventilation

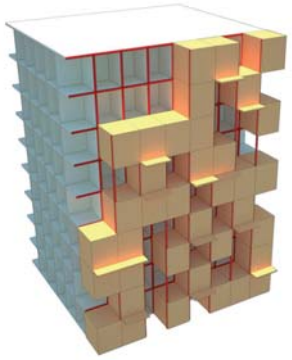
Sanitaires & cuisines collectifs :
équipements / aménagements obsolètes

Ascenseur : non (non conforme)



PLAN RDC HAUT / Bâtiments A, B, C & D

Ateliers LION
ARBONIS Construction
VINCI Construction France
ARCOBA



PROGRAMME REHA
Requalification à haute performance énergétique de l'habitat collectif

« Modulo-bois »

LA PROPOSITION

Elle porte sur une offre de requalification de résidences foyers (étudiants/travailleurs). A partir d'une réflexion centrée sur la performance thermique, la qualité architecturale et la qualité d'usage, la proposition propose un scénario d'intervention sur le gros-œuvre préexistant par l'utilisation du procédé « Modulo-bois », selon deux grandes séquences :
- dépose des façades préfabriquées ;
- extension par modules 3D préfabriqués en bois.
« L'épaississement de façade » permet de renouveler l'image du bâtiment, selon une démarche reproductible conciliant faisabilité technique et économique.

LES POINTS FORTS

>> système approprié à la trame de 2m50, typique des logements étudiants, également adaptable à d'autres trames et types de logements à façades non porteuses
>> la souplesse du procédé permet une adaptation dimensionnelle et une grande variété de combinaison des modules
>> les modules 3D bois permettent la mise aux normes de la chambre (18m² + accessibilité PMR)
>> conservation du même nombre de chambres
>> éclairage et ventilation naturelle de tous les espaces
>> création de nouveaux espaces collectifs à RDC

QUALITE URBAINE

- requalification du pied d'immeuble : création d'un soubassement fondé, en continuité du vide sanitaire (locaux à usage collectifs / techniques + fondation de la façade rapportée)

- accessibilité PMR à RDC :
création de stationnements / rampes / cheminements

- création de terrasses extérieures à RDC + requalification des passages couverts existants

- voie pompier ménagée au droit des bâtiments (exploite la souplesse de la 3ème famille A)

QUALITE ARCHITECTURALE

Requalification de l'image du bâti
- procédé modulaire : nombreuses possibilités de « figures rapportées »
- variations possibles dans le traitement des façades (vêtures + couleurs + textures)
- soubassement : adaptation au site

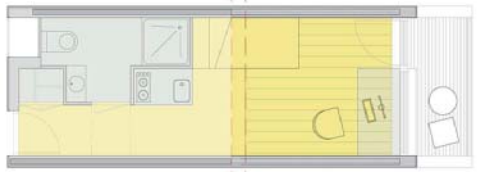
Requalification des parties communes
- création d'une cour de ventilation (puits de lumière) à la place des sanitaires collectifs
- espaces collectifs adaptés

Requalification des logements
via l'épaississement des façades qui permet :
- la mise aux normes des chambres
- le passage et l'intégration des gaines

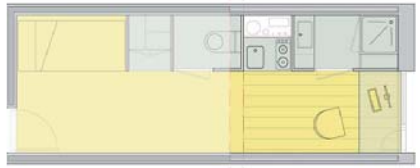
QUALITE D'USAGE

Amélioration de l'habitabilité
- augmentation de la surface des chambres : T1 (16/18m²) ou T2 (25m²) avec sanitaire individuel, kitchenette, balcon / terrasse
- augmentation de la surface et du confort des locaux collectifs
- création d'un 2ème escalier extérieur (pour rester en 3ème famille A)

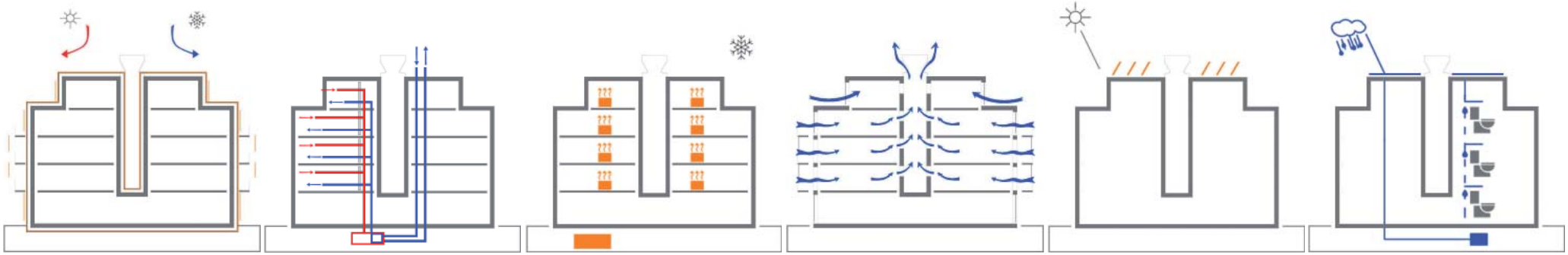
Amélioration de l'accessibilité
- chambres spécifiques PMR à RDC
- accessibilité PMR de tous locaux d'activité
- accessibilité globale PMR : en option avec ascenseur à la place des cuisines communes en façade nord



PLAN D'UNE CHAMBRE



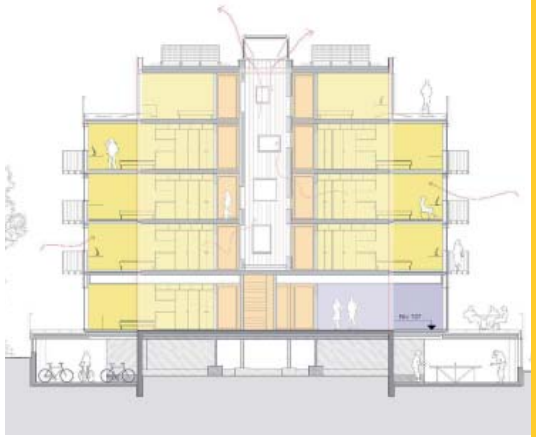
PLAN D'UNE CHAMBRE AVEC GAINE AJOUTEE (VARIANTE)



ITE | VMC DOUBLE-FLUX | CONFORT D'HIVER | CONFORT D'ÉTÉ | ENR | RÉCUPÉRATION E.P

Contact : **Ateliers Lion /** Etienne Lenack / etiennelenack@atelierslion.com

PLAN D'ÉTAGE COURANT



COUPE

AMELIORATION DE L'ENVELOPPE

Isolation thermique
- isolation thermique par l'extérieur (19 - 23 cm laine minérale/ouate de cellulose) : murs sans extension + planchers bas + toiture
- modules préfabriqués à structure bois isolés avec 19 cm laine de bois
- toitures végétalisées

Menuiseries
- bois DV lame argon FE

EQUIPEMENTS ENERGETIQUES

Chauffage
- renouvellement du chauffage fuel existant avec possibilité gaz ou bois énergie

Ventilation
- VMC double-flux

ECS : capteurs solaires en terrasse
+ panneaux photovoltaïques (en option)

Consommation d'Energie Primaire
(en kWh/m².an)

bâtiment énergivore ▶ **60** **classe B** niveau BBC

QUALITE DES AMBIANCES

Ambiance thermique
- gestion du confort d'été par création d'une surventilation nocturne

Ambiance lumineuse
- éclairage naturel des circulations par puits central et façades

Ambiance acoustique
- espaces privatifs traités aussi bien au niveau des planchers que des cloisons

COUTS / FIABILITE / DELAIS

- réhabilitation lourde pertinente :
• bâtiments amortis (construction 1965)
• réhab = 20% moins chère que le neuf (à performances équivalentes)

- procédé reproductible :
• préfa 3D + filière sèche
• variabilité possible / trame + profondeur
• diversité typologique / intégration gaines

- procédé adaptable :
• pour bâtiment façade démontable ; structure préfa pour l'ouverture de trémie
• pour bâtiments avec plus d'étages : ajout d'une structure métal

- durée prévisionnelle du chantier :
14 mois = 1 année universitaire + 2 étés

DEVELOPPEMENT DURABLE

- cohérence isolation thermique / ventilation / chauffage / ENR
- logique de non-démolition + extensions
- confort d'été adapté : protections solaires mobiles extérieures + cheminée de ventilation
- chantier propre : préfa + construction sèche
- matériau renouvelable : filière bois
- augmentation compacité du bâtiment : densification = +30 % SHON
- bonne gestion EP : toitures végétalisées + récupération (alimentation WC en option)
- valorisation des circulations douces (locaux vélos + cheminements extérieurs)

BÂTIMENT LETELLIER

36-38 rue Letellier
75015 PARIS

PROGRAMME
REHA
Requalification
à haute performance
énergétique
de l'habitat collectif

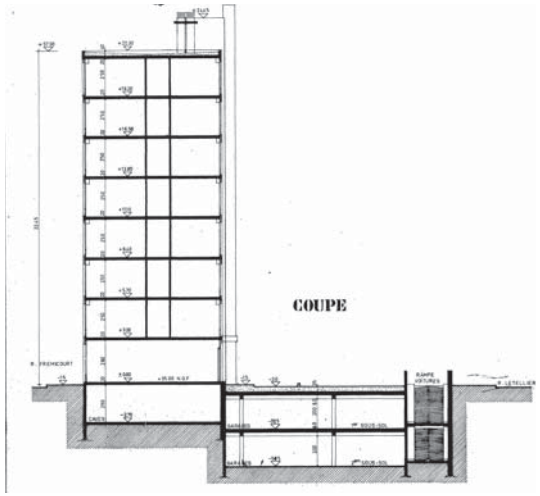
Bâtiment-support

IDENTITÉ

Année de construction : 1970
Nb de bâtiments : 1
Nb de niveaux : R+7
Nb de cages d'escalier : 2
Nb de logements : 29
Types de logements : 22 T3 / 7 T5
Logements traversants : 29
SHON : 2 097 m²
Orientation : nord / sud

Statut : logement social

Structure:
- planchers, poutres et voiles : béton
- façades : panneaux alu/amiante



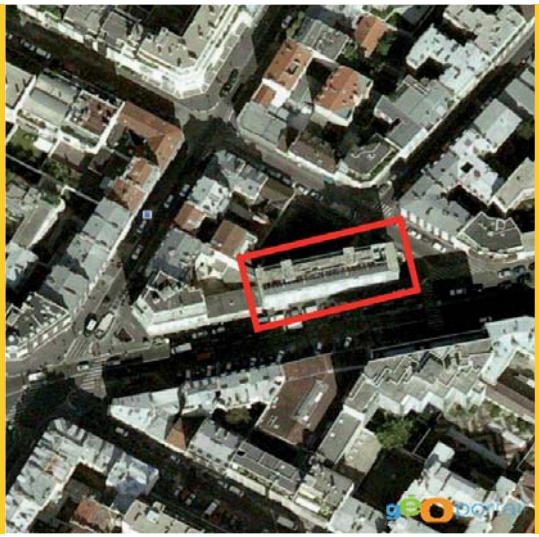
COUPE

ENVIRONNEMENT URBAIN

- 4 commerces à RDC (222 m²)

- au centre du 15ème arrondissement
- bien desservi par transports en commun
- proximité : équipements & services

- problème d'insertion urbaine :
• entrées situées sur le jardin
• discontinuité urbaine
• échelle du bâtiment



ENVELOPPE ET EQUIPEMENTS

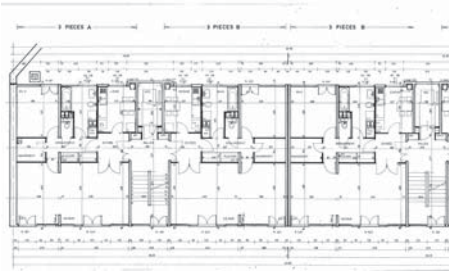
zone climatique : H1

Isolation :
- façades faiblement isolées (3 cm)
- planchers bas non isolés
- toiture terrasse isolée
- menuiseries en PVC DV / volets roulants

Chauffage : chaufferie collective gaz
ECS : gaz + panneaux solaires en toiture
Ventilation : VMC autoréglable
Ascenseurs : 2 (1 par cage d'escalier)

Diagnostics:

Energie :	259 kWh/m².an	classé E
CO2 :	61 kgCO2/m².an	classé F



PLAN DE PRINCIPE ETAGE

PROGRAMME
REHA
Requalification
à haute performance
énergétique
de l'habitat collectif

ANTONINI + DARMON
AGENCE R Architectes
SAINT-GOBAIN ISOVER
TRIBU énergie
ALHYANGE acoustique
MTC

« La couleur dans la ville »

LA PROPOSITION

Elle est structurée autour de la création de balcons préfabriqués en saillie sur rue permettant de redonner à la façade une image contemporaine. L'équipe propose de greffer au bâtiment une seconde façade afin d'augmenter ses performances thermiques et acoustiques. La réflexion sur les balcons porte sur leur mode de construction afin qu'ils servent «d'échafaudages perdus» après la pose de l'isolation extérieure, dans une optique de diminution des coûts. La création de halls traversants comportant de grandes parties vitrées en rez-de-chaussée permet des percées visuelles sur le jardin intérieur et améliore la lisibilité des commerces.

LES POINTS FORTS

>> revalorisation du bâtiment grâce à une façade épaisse (double peau) et des balcons filants qui permettent d'obtenir des performances thermiques et acoustiques intéressantes
>> chantier facilité par le confinement de l'amiante
>> procédé adaptable à tous types de bâtiments à façade plane avec refends en façade

QUALITE URBAINE

- traitement du pied d'immeuble : halls traversants avec accès par la rue et percée visuelle vers le jardin, travail sur la lisibilité des commerces au RDC

- les balcons et les occultations donnent de l'épaisseur et du rythme à la façade sur rue.

- le pignon présente une façade plus noble / attrayante.

QUALITE ARCHITECTURALE

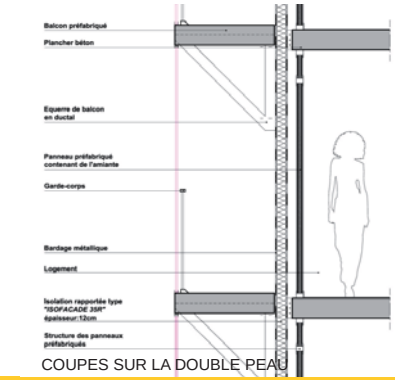
Requalification de l'image du bâti
- horizontalité des balcons : meilleure échelle
- image contemporaine / composition «aléatoire» des panneaux colorés
- jeu de reflet : balcons / bardage noir brillant

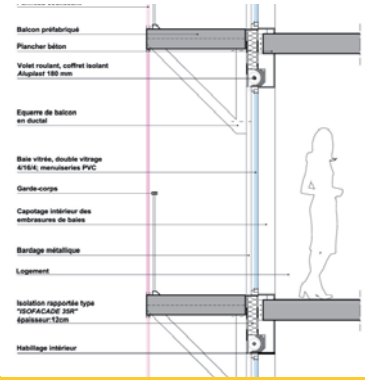
Requalification des parties communes
- halls rendus traversants

Requalification des logements
- extension par balcons préfabriqués rapportés sur les façades est et sud
- la surépaisseur crée un filtre par rapport à la rue

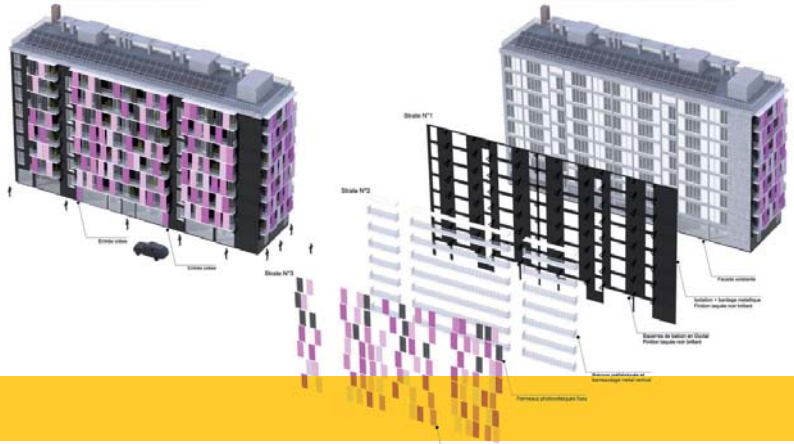
QUALITE D'USAGE

Amélioration de l'habitabilité
- surfaces extérieures rapportées : balcons, potentiel d'appropriation de la façade
- amélioration du confort thermique et acoustique
- augmentation de la surface des locaux communs



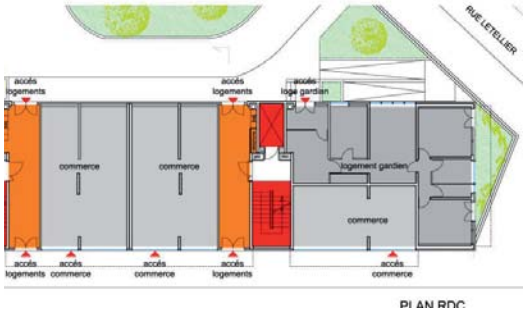


COUPES SUR LA DOUBLE PEAU

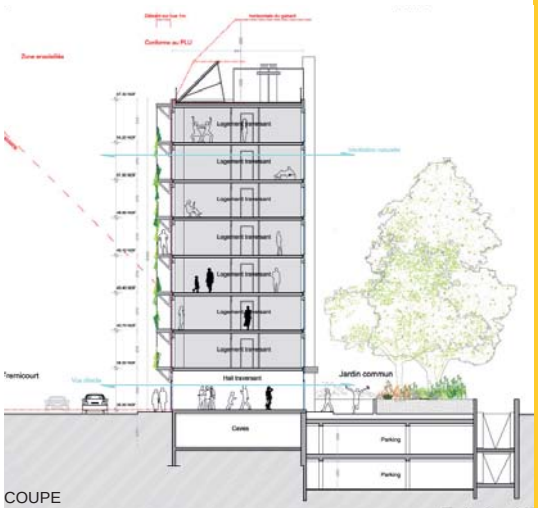


Contact : **Antonini+Darmon /** Laeticia Antonini / contact@antonini-darmon.fr

PLAN D'ETAGE



PLAN RDC



COUPE

AMELIORATION DE L'ENVELOPPE

Isolation thermique
- isolation thermique par l'extérieur
+ PH, RDC et toiture

Menuiseries
- PVC DV + coffres VR isolants

EQUIPEMENTS ENERGETIQUES

Chauffage - ECS
- nouvelle chaudière gaz à condensation
- panneaux solaires existants

Ventilation : VMC simple-flux hygro B

ENR : panneaux PV sur balcons des 3 derniers étages

Consommation d'Energie Primaire
(en kWh/m².an)

259
classe E

▶

73
classe B
niveau BBC

QUALITE DES AMBIANCES

Ambiance thermique
- balcons = brise-soleils
- occultations coulissantes

Ambiance acoustique
- traitement du confort acoustique sur rue
- traitement acoustique entre logements

COUTS / FIABILITE / DELAIS

- coût total : 1 890 600 € HT

- intervention en site occupé possible :
• mise en œuvre uniquement par l'extérieur
• balcons = échafaudage perdu

- procédé reproductible :
• préfabrication + construction sèche
• adaptation des modules sur les trames

- procédé adaptable sur :
• façade plane avec refends en façade (accroche des consoles de balcon)
• baies toute hauteur en façade ou allège démontable

- durée prévisionnelle du chantier : 10 mois

ECHAFFAUDAGES PERDUS

DEVELOPPEMENT DURABLE

- cohérence isolation thermique / ventilation / chauffage / ENR

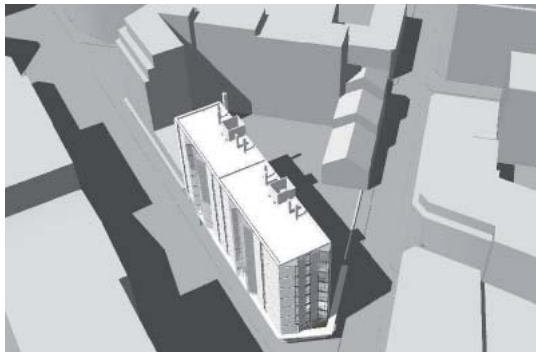
- logique de non-démolition + extensions

- confort d'été / hiver adapté : favorisé par le contrôle solaire et l'isolation

- chantier propre : préfa + construction sèche

- pérennité des matériaux : revêtements alu

Franck GAUBIN
ROCKWOOL FRANCE
OXATHERM
QUATORZE-IG

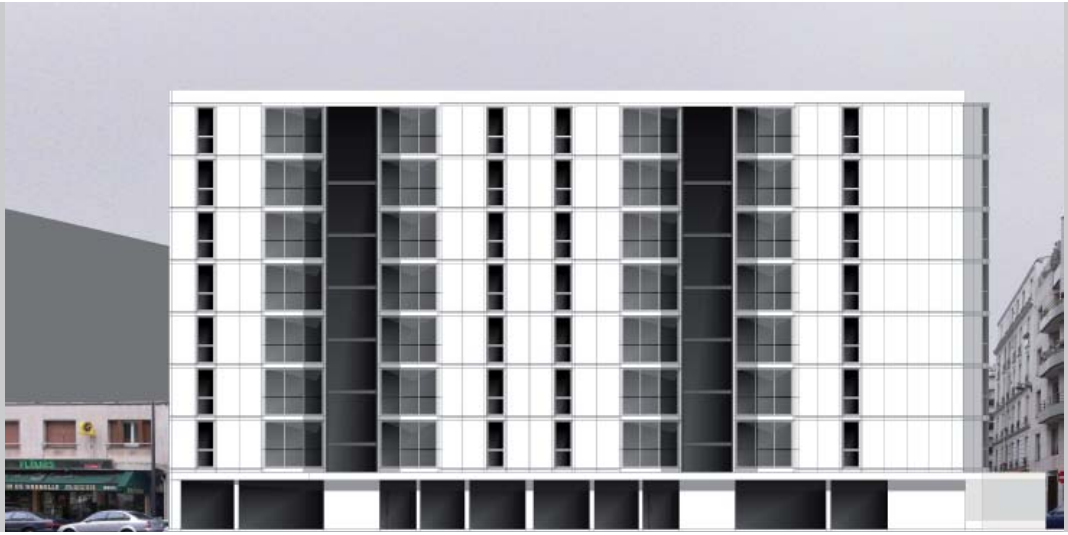


PROGRAMME REHA
Requalification à haute performance énergétique de l'habitat collectif

« Changer de peau »

LA PROPOSITION

Elle se structure autour de deux axes :
- la transformation complète de la façade, avec intégration de réseaux, par la mise en place d'une nouvelle peau composée de panneaux « actifs » préfabriqués munis de châssis vitrés de hauteur d'étage. En façade sud, des loggias fermées sont implantées dans la surépaisseur de la peau et apportent un nouveau rythme à la façade. La création de deux excroissances triangulaires en bout de bâtiment permettent l'extension des chambres en pignon.
- un traitement en pied d'immeuble dont les points saillants sont la création de halls traversants sécurisés et de locaux communs, ainsi que la réfection des parties communes.



LES POINTS FORTS

>> approche technique très cohérente, fiable et méthodique
>> la nouvelle enveloppe permet d'intégrer de nouveaux réseaux et de créer des extensions
>> projet qui valorise les qualités urbaines : rapport entre le rez-de-chaussée et la rue : requalification du pied d'immeuble, hall traversant et traitement du pignon

QUALITE URBAINE

- traitement du pied d'immeuble : un socle vient épouser les limites de la parcelle pour conférer au bâtiment une continuité urbaine, améliorer la définition des espaces public-privé et l'intimité des espaces privatifs en RDC et R+1

- traitement du pignon d'angle : la peau se prolonge et se désaxe pour reprendre la forme de l'îlot

- différenciation des accès : parking sur cour et piéton sur rue

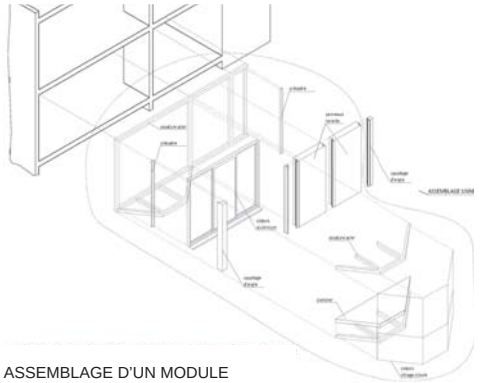
QUALITE ARCHITECTURALE

Requalification de l'image du bâti
- la surépaisseur permet des extensions de logements et l'intégration du ressaut des ascenseurs
- meilleure adaptation au contexte urbain
- nouveau rythme de façade grâce aux saillies
- lisibilité des cages d'escalier depuis la rue

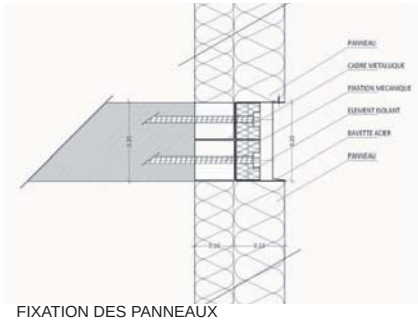
Requalification des parties communes
- halls traversants sécurisés + locaux communs
- vitrage toute hauteur sur cages d'escalier
- réfection des parties communes

QUALITE D'USAGE

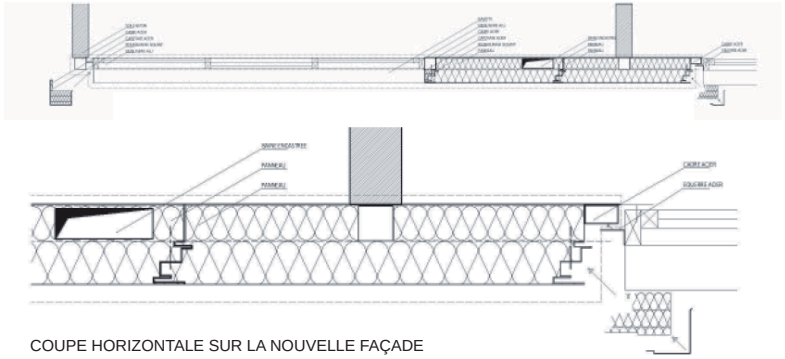
Amélioration de l'habitabilité
- ajout d'un espace annexe aux logements : jardin d'hiver sur séjour
- augmentation de la surface des chambres en pignon
- suppression des gaines dans les logements : gain de surface



ASSEMBLAGE D'UN MODULE

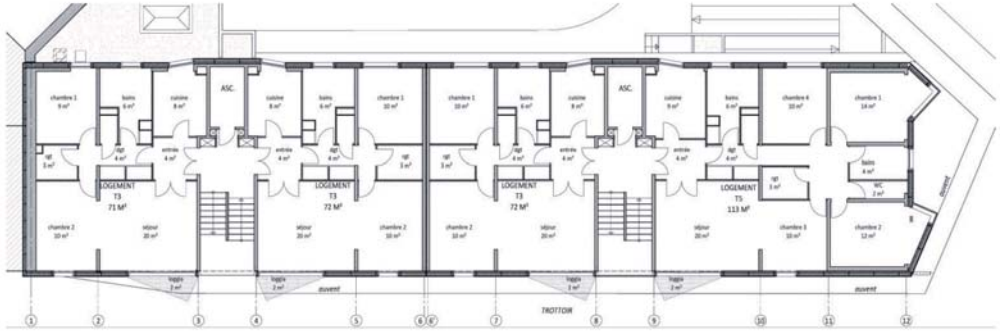


FIXATION DES PANNEAUX



COUPE HORIZONTALE SUR LA NOUVELLE FAÇADE

Contact : **Franck Gaubin** / f.gaubin.architecte@free.fr



ETAT PROJETE:
PLAN D'ÉTAGE

AMELIORATION DE L'ENVELOPPE

Isolation thermique
- peau existante (amiante) déposée et remplacée par des panneaux préfabriqués isolés
- panneaux intégrant les réseaux : gaines techniques + réservations pour futurs réseaux
- intégration des gaines double-flux particulièrement pertinente sur une typologie traversante avec pièces humides en façade
- toiture : isolation existante conservée
- PH commerces : isolation (10 cm)
- création d'espace tampons (jardins d'hiver) sur les séjours en façade Sud

Menuiseries
- alu DV intégrées aux panneaux

EQUIPEMENTS ENERGETIQUES

Chauffage - ECS
- collectif gaz à condensation
- optimisation : robinets thermostatiques + réglage + calorifugeage

Ventilation
- double-flux + CTA en toiture terrasse

ENR : ECS solaire existant

Consommation d'Energie Primaire
(en kWh/m².an)

259
classe E

▶

60
classe B
niveau BBC

QUALITE DES AMBIANCES

Ambiance thermique
- confort d'hiver : espace tampon

Ambiance lumineuse
- amélioration de l'éclairage naturel des escaliers

Ambiance acoustique
- amélioration du confort acoustique par suppression des gaines intérieures aux logements

COUTS / FIABILITE / DELAIS

- coût total : 1 200 000€ HT

- intervention optimisée pour limiter les nuisances générées en site occupé :
• préfabrication : pose facilitée + rapidité
• pose au maximum par grutage
• intervention intérieure limitée et optimisée (VMC maintenue avant démarrage double-flux, remplacement des chaudières en été...)

- procédé reproductible et adaptable :
• sur immeubles à façades légères
• hauteur maximum : 10 étages
• reproductible en zone urbaine dense

- durée prévisionnelle des travaux : 6,5 mois

DEVELOPPEMENT DURABLE

- cohérence isolation thermique / ventilation / chauffage / ENR

- confort d'hiver / d'été adapté

- logique de non-démolition + extensions

- chantier propre : préfa + construction sèche

BÂTIMENT AUDIBERT

2 chemin d'Audibert
31000 TOULOUSE

PROGRAMME
REHA
Requalification
à haute performance
énergétique
de l'habitat collectif

Bâtiment-support

IDENTITÉ

Années de construction : 1975 - 1985
Nb de bâtiments : 3
Nb de niveaux : R+4 / sous-sol
Nb de cages d'escalier : 6
Nb de logements : 83
Types de logements : T1 / T2 / T3 / T4
44 logements traversants, 39 mono-orientés
Orientation : nord / sud / est / ouest

Statut : copropriété (PO : 30% / PB : 70%)

Structure :
murs : brique creuse ou B.A
planchers : hourdis
toiture : traditionnelle tuiles (bât 1) ou toiture-terrasse (bât 2 et 3)

ENVIRONNEMENT URBAIN

- quartier des Izards / Nord Toulouse
- classé en ZUS
- face à ZAC en aménagement
- proche commerces, mairie annexe, école
- proche station de métro
- 131 stationnements à la location :
• 67 places parking aériens
• 64 garages : RDC bâtiment 2 & 3 + sous-sol bâtiment 1 + boxs isolés

- espaces extérieurs : mauvais état
- local technique inutilisé
- local commercial inutilisé : RDC bât 3

ENVELOPPE ET EQUIPEMENTS

zone climatique : H2

Isolation :
- façades+toitures peu ou pas isolées
- plancher bas non isolé
- menuiseries PVC/bois DV ou métal SV

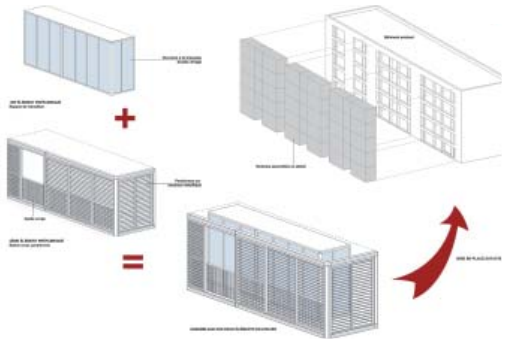
Chauffage/ECS : individuel électrique

Ventilation : VMC
Ascenseur : 1 (pas aux normes)

Diagnostics:

Energie :	353 kWh/m².an	classé F
CO2 :	19 kgCO2/m².an	classé C

PROGRAMME
REHA
Requalification
à haute performance
énergétique
de l'habitat collectif



BELLOUARD, MONTLAUR & BALDUCCHI

ROBUR SPA
VINCI Construction France
ATMOSPHERE / TPF
GAMBA / Luc FLOISSAC

LA PROPOSITION

Le premier volet, axé sur une réhabilitation énergétique, propose :
- le renouvellement des façades grâce au remplacement des balcons existants par des modules préfabriqués « Thermocube » intégrant des jardins d'hiver ;
- le remplacement des systèmes existants par des systèmes de production et distribution d'ECS solaire thermique et une chaufferie centrale (PAC à absorption gaz).
Le second volet, axé sur la requalification urbaine du site, permet :
- une densification par création de nouveaux logements en RDC en remplacement des garages ;
- la création d'un cœur d'îlot et la végétalisation des espaces ;
- l'amélioration de l'accessibilité.

LES POINTS FORTS

>> le « thermocube », ensemble préfabriqué en métal de type bow-windows, intégrant menuiseries et protections solaires, permet de créer un espace tampon en hiver et un grand balcon en été
>> système facilement adaptable à d'autres types de bâtiments de logements
>> l'utilisation d'une maquette numérique permet d'évaluer l'impact environnemental des solutions proposées (coût CO2)

QUALITE URBAINE

Résidentialisation valorisante de l'ensemble :
- végétalisation des stationnements extérieurs
- création d'un parking collectif enterré
- travail paysager : création d'un jardin central (jeux, potagers) restituant la perméabilité du terrain, notamment avec des noues végétales
- différenciation des accès piétons et voitures
- création d'abris 2 roues, poubelle, borne voitures électriques...

QUALITE ARCHITECTURALE

- unification de l'architecture des 3 bâtiments par les thermocubes

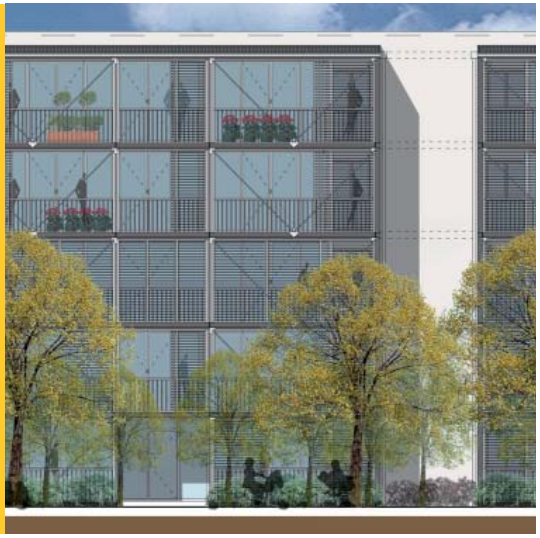
- mise aux normes des circulations (accessibilité PMR et Sécurité Incendie) :
• bât 2 & 3 : remplacement des escaliers existants par des escaliers encloisonnés préfabriqués
• bât 1 : gaines d'ascenseur préfabriquées en extension

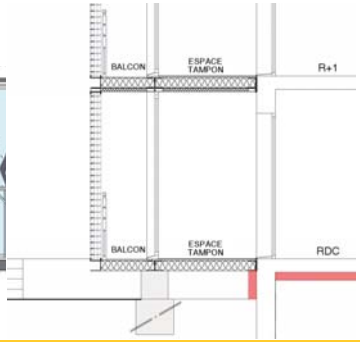
- densification cohérente pour le PLU :
(création de 500m² SHAB + 650m² espaces ext)
• création de logements à RDC (remplacement des garages et locaux d'activité inutilisés)
• surélévation(option) : bât 2 (6T3) + bât 3 (2T3)

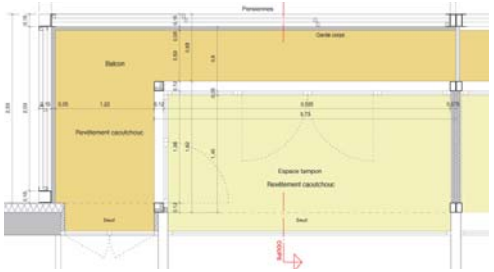
QUALITE D'USAGE

Amélioration de l'habitabilité
- surfaces extérieures rapportées par les modules thermocubes et les balcons (en façades arrières)
- espaces fonction des saisons (ouverture des menuiseries) :
• hiver : balcon / espace tampon / séjour
• demi-saison : balcon / espace tampon+séjour
• été : balcon + espace tampon + séjour

Amélioration de l'accessibilité PMR
- installation d'ascenseurs



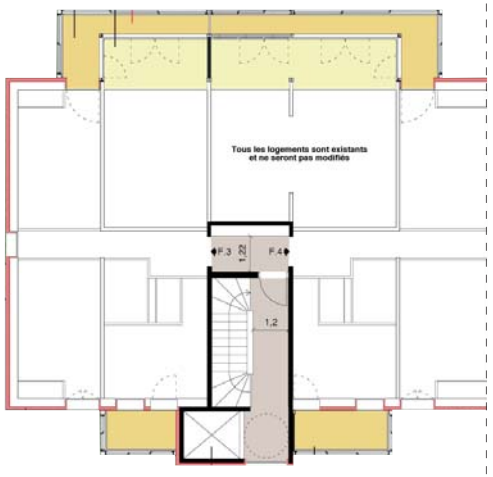




VUES DU THERMOCUBE

Contact : BELLOUARD, MONTLAUR & BALDUCCHI / agence@marchi.fr

PLAN MASSE



PLAN DE PRINCIPE

AMELIORATION DE L'ENVELOPPE

Isolation thermique
- isolation thermique par l'extérieur des façades
- PH + RDC + toiture
- modules métal préfabriqués isolés : «thermocubes» = jardin d'hiver + balcon + protection solaire

Menuiseries
- PVC DV
- le thermocube limite le remplacement des menuiseries (uniquement celles sur l'extérieur)
- occultations : volet coulissant ou store intégré

EQUIPEMENTS ENERGETIQUES

Chauffage - ECS
- chaufferie centrale PAC absorption gaz + chaudière condensation

Ventilation : VMC hygro B / stato mécanique

ENR : ECS solaire en toiture (155m²)
- lampadaires PV + LEDS
- création bornes / voitures électriques

Consommation d'Energie Primaire
(en kWh/m².an)

353
classe F

jusqu'à **classe B**
selon les variantes

QUALITE DES AMBIANCES

Ambiance thermique
- confort d'hiver : solaire passif / espace tampon
- confort d'été : occultations / jalousies / balcons

+ îlot planté et ombragé : favorise confort d'été

Ambiance acoustique
- amélioration de l'isolation acoustique vis-à-vis des nuisances extérieures

COUTS / FIABILITE / DELAIS

- coût total : 9 900 000 €HT

- intervention en site occupé possible :
• pas d'intervention sur l'intérieur des logements
• gestion du chantier pour limiter les nuisances lors de la mise en place des escaliers, du chauffage collectif et du parking souterrain central.

- procédé reproductible et adaptable :
• préfabrication (thermocubes + circulations)
• bâtiments avec cages d'escaliers accessibles en façade ou trémies en toiture

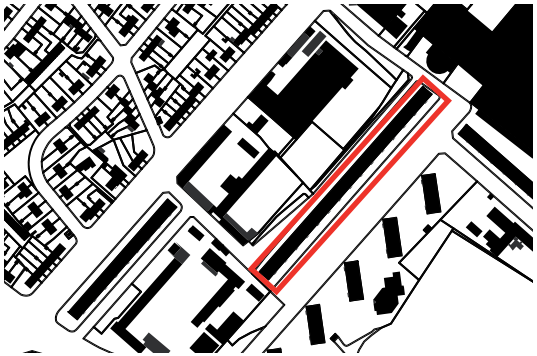
- durée prévisionnelle des travaux :
12 mois (optimisable à 10 mois)

DEVELOPPEMENT DURABLE

- cohérence isolation / chauffage / ventilation / ENR
- confort été-hiver adapté
- logique de non-démolition (limite production de déchets) + mise en place tri sélectif
- augmentation compacité / densification
- chantier propre : préfa + construction sèche
- bonne gestion EP
- valorisation des circulations douces
- perméabilité du sol, végétalisation des pieds d'immeubles
- dimension sociale : accessibilité + attractivité
- réflexion intéressante sur modes de transport

BÂTIMENT EUCLIDE

31-87 av. Kennedy
59200 TOURCOING



PROGRAMME
REHA
Requalification
à haute performance
énergétique
de l'habitat collectif

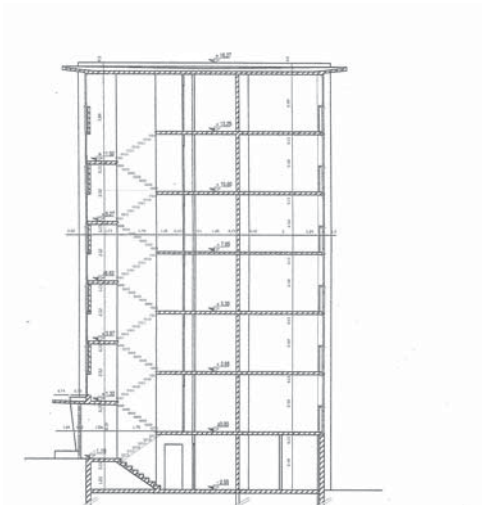
Bâtiment-support

IDENTITÉ

Année de construction : 1962
Nb de bâtiments : 1
Nb de niveaux : R+4 à R+5 (pente)
Nb de cages d'escalier : 15 avec distribution en demi-niveaux
Nb de logements : 168
Types de logements : 22 T2/112 T3/ 34 T4
Logements traversants : 168
Orientation : nord-est / sud-ouest

Statut : logement social

Structure:
- planchers / voiles / pignons (béton armé)
- façades = allèges filantes (maçonnerie)



COUPE DE PRINCIPE

ENVIRONNEMENT URBAIN

Quartier ANRU BELENCONTRE :

Déficit d'image :
- barres et tours à forte densité
- mono-fonctionnalité : habitat
- espaces extérieurs / parkings inadaptés
- quartier enclavé entre voies à grand débit et friches industrielles

Points positifs:
- bonne accessibilité par voieries
- desserte par ligne de bus prévue
- équipements : collège,centre social,école

ENVELOPPE ET EQUIPEMENTS
zone climatique : H1

Isolation :
- pignons / planchers bas non isolés
- allèges isolées par l'intérieur (6+1 cm)
- toiture terrasse isolée (4 cm) : obsolète
- menuiseries alu à rupture P.T. DV 4/12/4

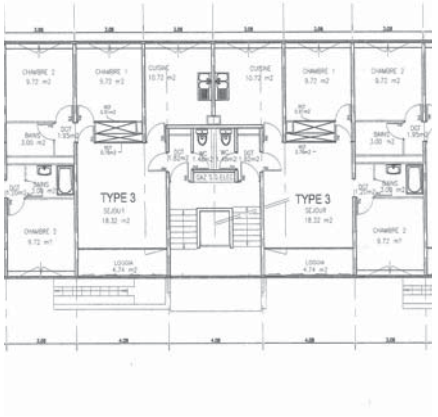
Chauffage / ECS : chauffage urbain

Ventilation : VMC autoréglables

Ascenseur : non (mais trémie existante)

Diagnostics:

Energie :	183 kWh/m².an	classé D
CO2 :	55 kgCO2/m².an	classé E



PLAN DE PRINCIPE ETAGE

PROGRAMME
REHA
Requalification
à haute performance
énergétique
de l'habitat collectif

Ateliers Gens Nouvels
SOCOPA / ROEDIGER VACUUM
WITUB / AQUATIRIS
ARBO CONCEPT / B3ESH
EMA / KONSLER
TERRANERGIE

LA PROPOSITION

Réhabilitation globale d'une barre avec une approche environnementale. Elle s'appuie sur un procédé de modules préfabriqués bois 2D et 3D formant un système de « couches » d'interventions rapportées à la structure existante. Le traitement de l'enveloppe repose sur la mise en œuvre d'une ossature-bois constituée de panneaux dont l'ensemble forme un manteau continu ponctué d'extensions et de surélévations. La requalification des logements s'opère par recomposition des plans et par des extensions. La stratégie énergétique et environnementale repose sur la conservation de la structure béton, le traitement différencié des façades, la récupération de chaleur, le stockage thermique, la phyto-épuration…

LES POINTS FORTS

>> projet qui permet de transformer une barre en un habitat varié et adapté aux usages
>> l'approche industrielle de la conception via la préfabrication de modules bois déclinables en plusieurs dimensions permet une diversité propice aux variations architecturales
>> réhabilitation globale et innovante permettant d'atteindre les performances du neuf à coût maîtrisé
>> procédé reproductible et adaptable dont la mise en œuvre est applicable à tous types de bâtiments

QUALITE URBAINE

- le projet propose une alternative à la stratégie du projet ANRU : conserver la totalité de la barre et consacrer le surcoût de la démolition-reconstruction à une amélioration de l'existant

- traitement végétal des abords par création de noues de filtration des eaux usées (phyto-épuration) et d'infiltrations des eaux pluviales

- création d'un socle en RDC : valorisation des entrées et de l'usage des locaux collectifs

QUALITE ARCHITECTURALE

Requalification de l'image du bâti
- multiples transformations formelles possibles
- épaississement de la façade sud (2m)
- saillies (modules aux typologies variées) en façade sud
- surélévations en toiture terrasse

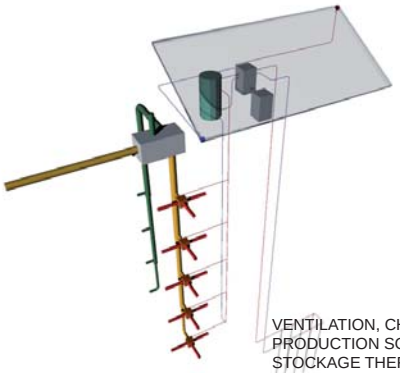
Requalification des parties communes
- épaississement du socle
- toiture végétalisée : intimité logements RDC
- espaces communs en toiture terrasse

Restructuration des logements
- plans redessinés (mise au normes + traversants)
- extensions généreuses

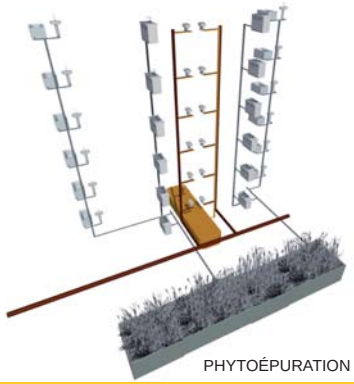
QUALITE D'USAGE

Amélioration de l'habitabilité
- logements plus grands et dotés de surfaces extérieures
- espaces communs : hall, locaux vélos, poubelle etc.
- appropriation possible de la toiture terrasse

Amélioration de l'accessibilité :
- mise en conformité PMR du bâtiment : espaces communs et logements

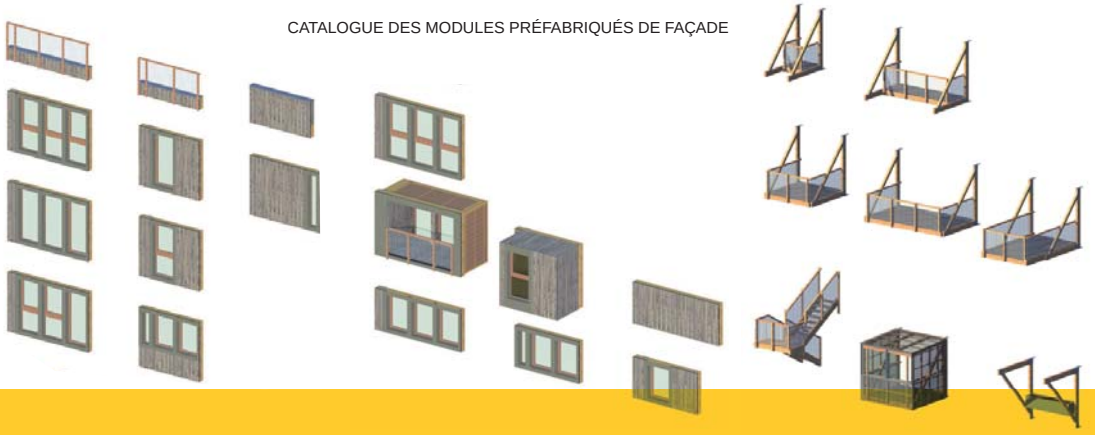


VENTILATION, CHAUFFAGE, PRODUCTION SOLAIRE, STOCKAGE THERMIQUE

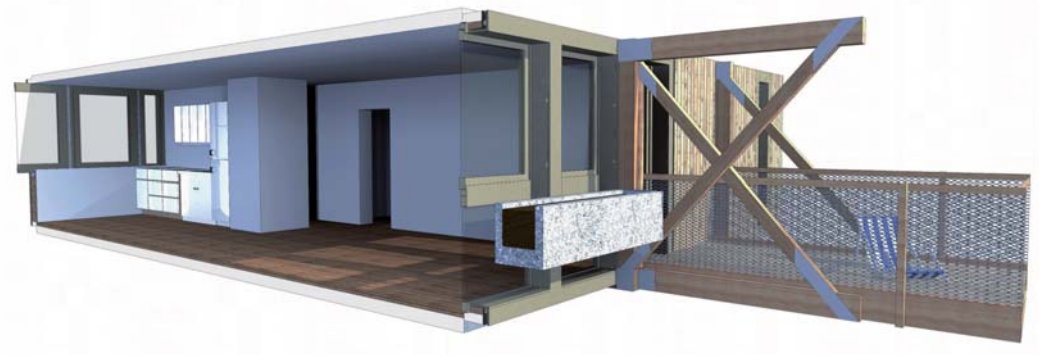


PHYTOÉPURATION

CATALOGUE DES MODULES PRÉFABRIQUÉS DE FAÇADE



Contact : **Ateliers Gens Nouvels** / ateliersgensnouvels@gmail.com



COUPE SUR UN APPARTEMENT

AMELIORATION DE L'ENVELOPPE

Isolation thermique
- isolation thermique par l'extérieur continue par panneaux préfabriqués à ossature bois
- isolant végétal (paille)

Menuiseries
- bois, intégrées aux panneaux préfabriqués

EQUIPEMENTS ENERGETIQUES

Chauffage - ECS - Ventilation
- batterie chaude sur ventilation double flux
- utilisation du réseau de chaleur existant (bois) pour l'alimentation des batteries + production ECS

ENR
- ECS solaire + PAC
- stockage thermique dans le sol

Consommation d'Energie Primaire :
en kWh/m².an

183
classe D

▶ **classe A**
selon les variantes
niveau BBC neuf à passif

QUALITE DES AMBIANCES

Ambiance thermique
- ITE sur structure béton : inertie thermique
- traitement différencié des façades en fonction de leur orientation
- confort d'hiver : baies toutes hauteur au SE (solaire passif) / baies avec allèges au NO
- confort d'été : saillies brise-soleil au SE / protections solaires amovibles au NO

Ambiance lumineuse
- améliorée malgré l'épaississement (appartements traversants).

Ambiance acoustique
- améliorée pour les bruits aériens et d'impact entre les logements et avec l'extérieur

COUTS / FIABILITE / DELAIS

- coût total (équivalent au projet ANRU) : 16 627 160 €HT

- chantier en site occupé possible
• interventions au maximum par l'extérieur

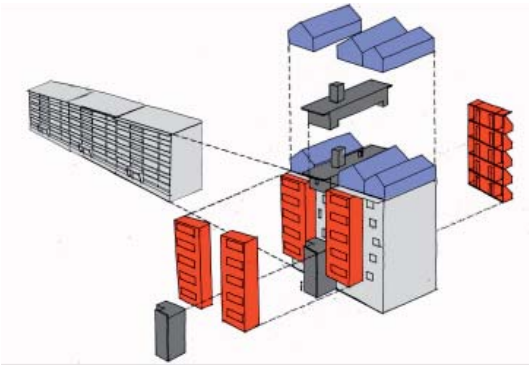
- pour la restructuration des logements :
• « opération tiroirs » utilisant les logements vides (démolition prévue) qui seront réhabilités en premier.

- procédé reproductible et adaptable :
• préfabrication optimisée / sériabilisation
• système entièrement modulable = flexibilité

DEVELOPPEMENT DURABLE

- cohérence entre isolation / chauffage / ventilation / ENR
- confort d'hiver / d'été adaptés
- logique de non-démolition (limite la production de déchets) + extension
- chantier propre : préfabrication totale + construction sèche
- matériau renouvelable : filière bois
- augmentation compacité du bâtiment = densification
- gestion très fine EP + eaux grises (+ solution innovante proposée / gestion eaux usées)
- économie énergie : comptages individuels
- mise en place tri sélectif
- perméabilité du sol, végétalisation des pieds d'immeubles

PROGRAMME
REHA
Requalification
à haute performance
énergétique
de l'habitat collectif



Jean-Luc COLLET
BETSINOR
CARDONNEL
PAZIAUD Innovations
C. DELVAUX
Ph D Ingénierie

LA PROPOSITION

Elle comporte deux volets. Le premier consiste en une peau isolante préfabriquée en Composite Ciment Verre ou Béton Ultra Haute Performance associée à des baies dynamiques couplées à une VNA et à une isolation en toiture. Le second volet porte sur la requalification des parties communes et la création de locaux partagés, dont la création de serres en toiture et la création de locaux associatifs en sous-sol sur jardins. Les logements font l'objet d'un important travail de restructuration par l'intégration de loggias aux séjours, par une adaptation PMR ou par la création d'un jardin d'hiver sur séjour au sud et d'un cellier /balcon sur cuisine au nord.

LES POINTS FORTS

>> projet qui propose une « boîte à outils » composée de plusieurs procédés performants dont l'industrialisation est en cours ou intéressante à développer
>> démarche énergétique orientée sur les apports passifs
>> les potentiels du bâtiments sont mis à profit de manière pertinente et efficace (VNA : menuiseries pariéto-dynamiques + récupération des conduits shunt)

QUALITE URBAINE

- requalification du pied d'immeuble
- nouvel accès par sous-sol mis de plain-pied et réorganisé
- végétalisation des accès (implantation de jardins familiaux)
- mise en place de collecteurs extérieurs du tri-sélectif

QUALITE ARCHITECTURALE

Requalification de l'image du bâti
- extensions en façades sud et nord
- surélévation en toiture
- nombreuses textures et couleurs possibles

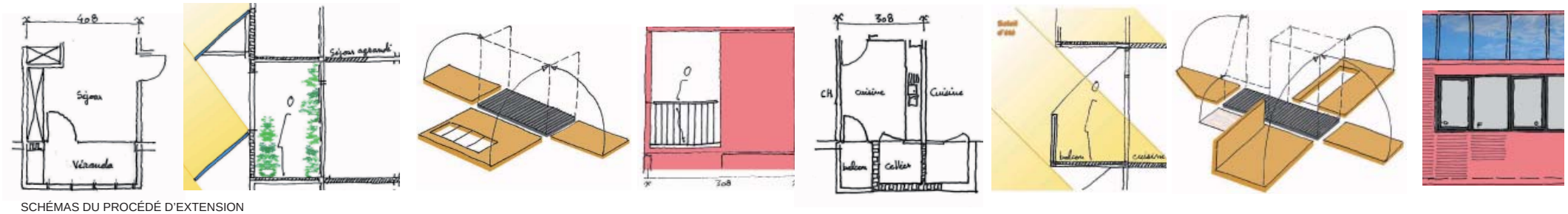
Requalification des parties communes
- hall en triple hauteur
- ascenseur dans trémie existante
- locaux associatifs en sous-sol sur jardins
- serres en toiture + locaux techniques associés

Requalification des logements
- les séjours intégrent les anciennes loggias
- restructuration du plan / adaptation PMR
- jardin d'hiver au sud / cellier-balcon au nord

QUALITE D'USAGE

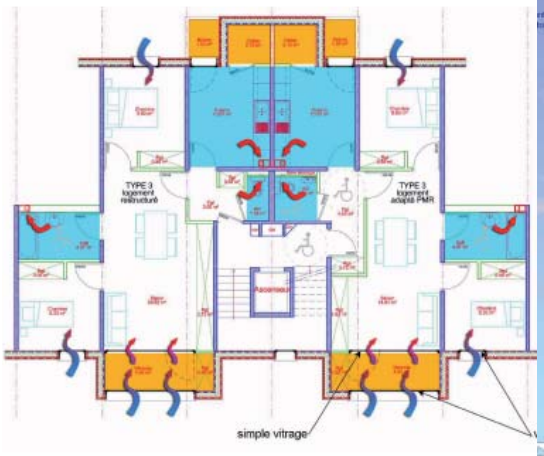
Amélioration de l'habitabilité
- augmentation de la surface des logements et des parties communes
- création d'espaces intermédiaires et extérieurs supplémentaires
-serres maraichères en toiture + jardins familiaux et locaux associatifs à RDC

Amélioration de l'accessibilité
- adaptation des logements PMR (option)
- installation d'ascenseurs dans les gaines existantes

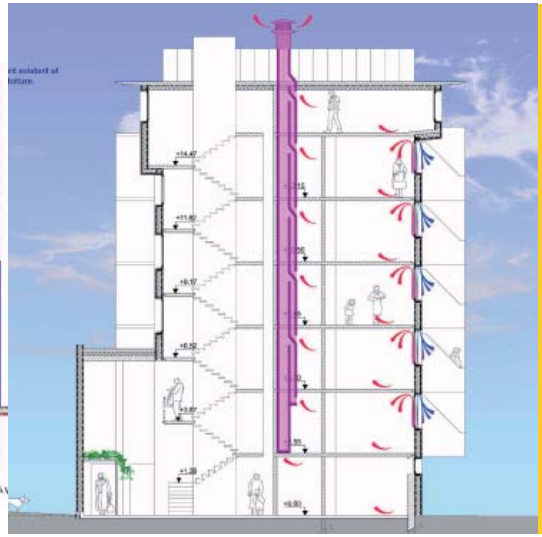


SCHÉMAS DU PROCÉDÉ D'EXTENSION

Contact : **Jean-Luc Collet** / jlcollet@nordnet.fr



PLAN ET COUPE DU SYSTÈME DE VENTILATION



AMELIORATION DE L'ENVELOPPE

Isolation thermique
- isolation thermique par l'extérieur : peau isolée préfabriquée, ossature bois + revêtement CCV (Composite Ciment Verre) ou Béton UHP
- jardins d'hiver sur séjours en façade sud
- toiture : espaces tampons (serres)
+ éléments préfabriqués fermés et isolés

Menuiseries
- baies pariéto-dynamiques préchauffant l'air de renouvellement

EQUIPEMENTS ENERGETIQUES

Chauffage - ECS : chauffage urbain bois

Ventilation : ventilation naturelle assistée couplée avec menuiseries dynamiques
+ récupération des conduits shunts existants pour l'extraction

ENR : capteurs solaires en toiture des serres
+ panneaux PV intégrés aux extensions sud

Consommation d'Energie Primaire
(en kWh/m².an)

183
classe D

▶

1 à 32
classe A
niveau BBC neuf à passif

QUALITE DES AMBIANCES

Ambiance thermique
- confort d'hiver :
• serres + sous-sol chauffé : espaces tampon
• menuiseries pariéto-dynamiques = apports passifs
- confort d'été : capteurs PV = brise-soleil

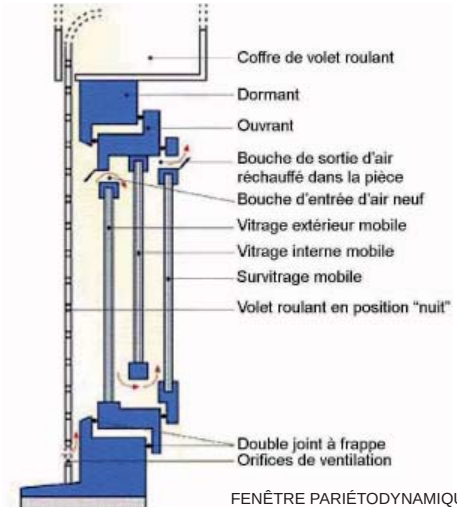
Ambiance accoustique
- traitement phonique des parois verticales

COUTS / FIABILITE / DELAIS

- réhabilitation lourde mais nuisances limitées :
• préfabrication maximale
• pose au maximum par l'extérieur
• phasage optimisé / pose facilitée et rapide

- éléments préfa reproductibles et adaptables :
• possibilité de résille structurelle (reprise des charge)

- durée prévisionnelle :
11 mois (compris préparation + préfabrication)



FENÊTRE PARIÉTODYNAMIQUE

DEVELOPPEMENT DURABLE

- cohérence isolation thermique / ventilation / chauffage / ENR
- confort d'hiver / d'été adapté

- logique de non-démolition + extensions
- chantier propre : préfa + construction sèche

- matériau renouvelable : filière bois
- pérennité des matériaux : revêtements CCV / BUHP

- mise en place tri sélectif « à la source » : intégré au cellier dans chaque appartement
- récupération EP + recyclage / serres agricoles

PROGRAMME
REHA
Requalification
à haute performance
énergétique
de l'habitat collectif

NORTEC Ingénierie
KIJK EN BOUW
NORPAC
Charles RENARD
SYMOË

LA PROPOSITION

Elle est structurée autour de quatre axes :
- la mise en place d'une ITE réalisée en panneaux préfabriqués bois ;
- un système industrialisé de modules 2D béton, 'plugs fonctionnels' permettant la création de serres bioclimatiques et d'espaces de rangements complémentaires ;
- l'installation de nappes de capteurs solaires souples pour la production d'ECS ;
- la requalification du pied d'immeuble : traitement paysager, marquage des entrées, création de locaux collectifs…

LES POINTS FORTS

>> projet qui, par adjonction de plugs, permet de qualifier les espaces des logements en mettant le confort au cœur du projet
>> l'ajout d'un système de production d'énergies renouvelables sur le toit-terrasse
>> réflexion intéressante sur la mise en œuvre de systèmes mixtes (bois-béton)

QUALITE URBAINE

-traitement du pied d'immeuble : marquage d'un socle RDC avec entrées valorisées
- marquage des accès : traitement de sol type passerelles
- création de noues paysagères

QUALITE ARCHITECTURALE

Requalification de l'image du bâti
- bâtiments différenciés (matériaux + couleurs)
- gabarit commun entre les bâtiments : alignement du soubassement
- débord de toiture renforcé : image dynamisée
- façade sud :
• découpée en 3 registres horizontaux (socle + corps + attique)
• jeu discontinu par garde-corps vitrés colorés
- façade Nord :
• ouvrants au nu extérieur
• cadres saillants colorés

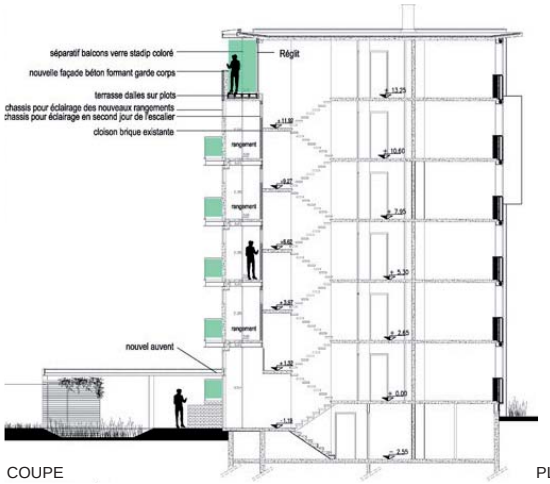
Requalification des logements
- ajout de plugs

QUALITE D'USAGE

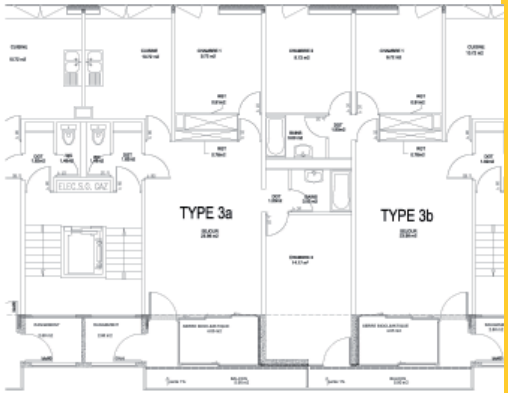
Amélioration de l'habitabilité
- agrandissement des surfaces des pièces à vivre (séjour + chambre principale)
- création d'un jardin d'hiver sur séjour au sud
- création de rangements annexes
- différenciation des façades (ouvertures plus généreuses et balcons au sud / façade plus fermée au nord) favorise le confort des appartements.

Amélioration de l'accessibilité
- installation d'ascenseurs.

Contact : **Nortec Ingénierie** / Benoît Petit / contact@nortecbet.com


séparatif balcons verre stadip coloré
nouvelle façade béton formant garde corps
terrasse dalles sur plots
châssis pour éclairage des nouveaux rangements
châssis pour éclairage en second jour de l'escalier
cloison brique existante
Régit
nouvel auvent

COUPE



PLAN D'ÉTAGE

AMELIORATION DE L'ENVELOPPE

Isolation thermique
- isolation thermique par l'extérieur
- façade nord : panneaux préfa bois isolés (réduction de la surface vitrée)
- façade sud : extension par modules béton préfabriqués isolés empilés incluant espace tampon et balcon
- isolation toiture terrasse + PH des caves

Menuiseries
- PVC DV FE argon

EQUIPEMENTS ENERGETIQUES

Chauffage - ECS :
chauffage urbain bois conservé et optimisé

Ventilation : VMC Hygro B

ENR :
- ECS solaire (Heliopack : 100m² capteurs atmosphériques + 2 PAC) = 60% des besoins
- panneaux PV en garde-corps sur toit-terrasse

Consommation d'Energie Primaire
(en kWh/m².an)

183
classe D

▶

64
classe B
niveau BBC

QUALITE DES AMBIANCES

Ambiance thermique
- confort d'été : balcons brise soleils + occultations + inertie du béton + ventilation traversante naturelle
- confort d'hiver : solaire passif + réduction des baies au nord

Ambiance lumineuse
- garde-corps des balcons en verre
- circulations verticales en second jour (à travers les rangements)
- évaluation Facteur Lumière Jour

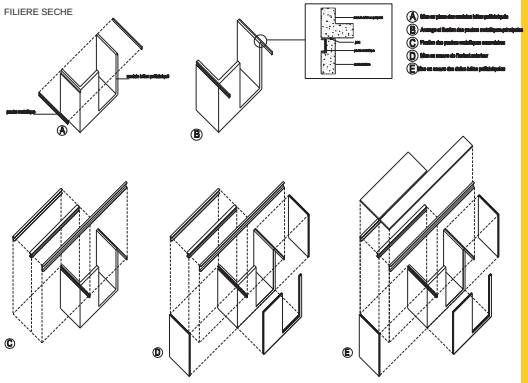
Ambiance acoustique
- changements menuiseries (porte palière + vitrage extérieur)

COUTS / FIABILITE / DELAIS

- procédé compatible avec site occupé :
• préfabrication + filière sèche = pose simplifiée
• mise en oeuvre par l'extérieur avec un portique mobile + nacelle posé en toiture et le cloisonnement provisoire des séjours

- procédé reproductible et adaptable :
• pose industrialisée
• modularité des plugs
• bâtiments à façades légères et volumétrie simple

- durée prévisionnelle du chantier : 15 mois



ASSEMBLAGE DES MODULES BÉTON

DEVELOPPEMENT DURABLE

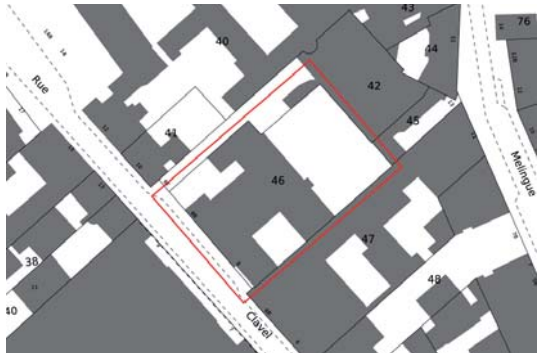
- cohérence isolation thermique / ventilation / chauffage / ENR
- confort d'hiver / d'été adapté

- chantier propre = préfa + filière sèche
- logique de non-démolition + extensions
- augmentation compacité du bâtiment : densification
- matériau renouvelable : bois
- matériaux écologiques
- gestion des EP

PROGRAMME
REHA
Requalification
à haute performance
énergétique
de l'habitat collectif

BÂTIMENT CLAVEL

8 rue Clavel
75019 PARIS



Bâtiment-support

IDENTITÉ

Année de construction : 1950
Nb de bâtiments : 1
Nb de niveaux : R+7
Nb de cages d'escalier : 2
Nb de logements : 33
SH : 3 500 m²
Orientation : nord-est / sud-ouest

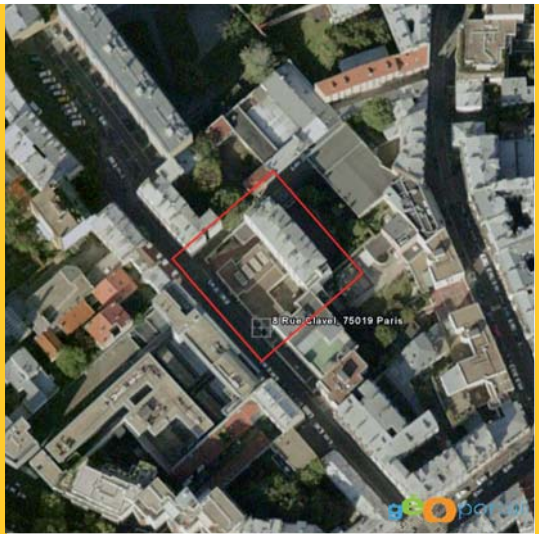
Statut : copropriété
Anciens logements sociaux pour postiers, revendus aux occupants en 1962.

Structure :
- structure béton
- remplissage brique

ENVIRONNEMENT URBAIN

- au centre du 19ème arrondissement
- bien desservi par transports en commun
- proximité : équipements et services

- bâtiment accolé à l'arrière bureau de Poste
- accès par passage longeant la loge du gardien et donnant sur la cour
- bâtiment ouvert sur cour à l'arrière



ENVELOPPE ET EQUIPEMENTS

zone climatique : H1

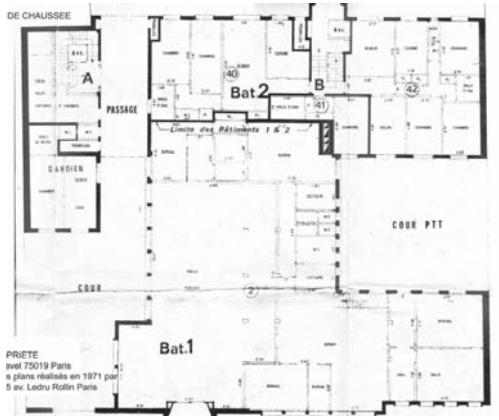
Isolation :
- façades non isolées
- toiture zinc : combles isolées
- menuiseries :
PVC / alu DV (50% logements)
SV huisseries métal sur escaliers

Chauffage : chaudière collective gaz à condensation (18 ans d'âge)

ECS : individuelle

Ventilation : pas de VMC

Ascenseur : 1 par cage d'escalier



PLAN DU RDC

PROGRAMME REHA
Requalification à haute performance énergétique de l'habitat collectif

Architecture PELEGRIN
BH SAS Groupe Beneteau
REHAU
ASTATO / GDF SUEZ
E. PELEGRIN-GENEL
POUGET / CETBA Ingénierie

« RE[H]ARCHI-Textures »

LA PROPOSITION

Elle repose sur le principe d'une résille habitable, système de balcons enserré dans une structure métallique autoporteuse côté rue et côté jardin. Ce système permet en outre la réalisation d'une ITE performante et la végétalisation de la façade.
L'équipe propose d'assurer le financement de la réhabilitation des façades par une extension de toiture à base de modules préfabriqués à ossature bois afin de créer quatre logements supplémentaires.

LES POINTS FORTS

>> projet qui renouvelle radicalement l'image d'un bâtiment parisien des années 60 en rapportant une structure métallique support qui permet d'installer des espaces extérieurs : balcons, terrasses…
>> originalités techniques pouvant être développées industriellement
>> stratégie de financement des travaux de réhabilitation par la vente des nouveaux logements
>> propositions d'éco-génération individuelle, de ventilation hybride et de récupération des eaux de pluie

QUALITE URBAINE

- la résille métallique rend la façade habitable et végétale, son aspect évoluera au fil de l'appropriation des espaces extérieurs et de la croissance végétale.

- densification par surélévation

- revalorisation du jardin à l'arrière du bâtiment

QUALITE ARCHITECTURALE

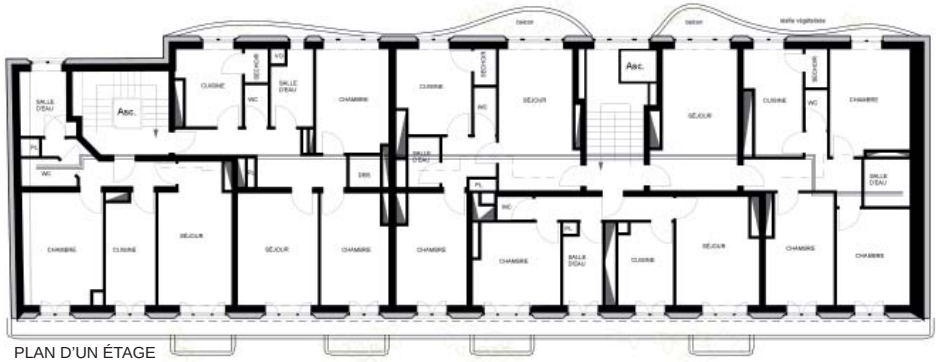
Requalification de l'image du bâti
- façades variées : balcon, terrasse, jardin d'hiver sont ponctuellement clos par des claire-voies également supports de plantations.

Les extensions en toiture redessinent la volumétrie du bâtiment.

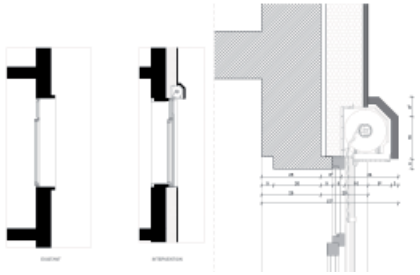
QUALITE D'USAGE

Amélioration de l'habitabilité
- les espaces extérieurs de la double-façad habitable sont supports d'appropriation et d'usages diversifiés.

- les interventions dans les appartements se font au gré des demandes des copropriétaires.



PLAN D'UN ÉTAGE



COUPE SUR LES FENÊTRES

Contact : **Architecture Pelegrin** / francois.pelegrin@architecture-pelegrin.com

COUPE

AMELIORATION DE L'ENVELOPPE

Isolation thermique
- isolation Thermique par l'extérieur (PSE) + enduit mince

Menuiserie
- PVC monobloc + volet roulant isolé formant modénature

«Résille»
- sud : résille métal support des balcons / vérandas / tablettes
- nord : résille métal (ou maille) support de la végétalisation verticale

EQUIPEMENTS ENERGETIQUES

Chauffage - ECS : chaudière gaz collective à condensation / accumulateurs individuels gaz micro ventouse
- ou solution avancée : chaudières individuelles gaz électrogène (éco générateur - stirling)

Ventilation : VMC Hygro B basse conso
- ou solution avancée : ventilation naturelle hybride

Consommation d'Energie Primaire
(en kWh/m².an)

332
classe E

▶

50 à 71
classe B
niveau BBC

QUALITE DES AMBIANCES

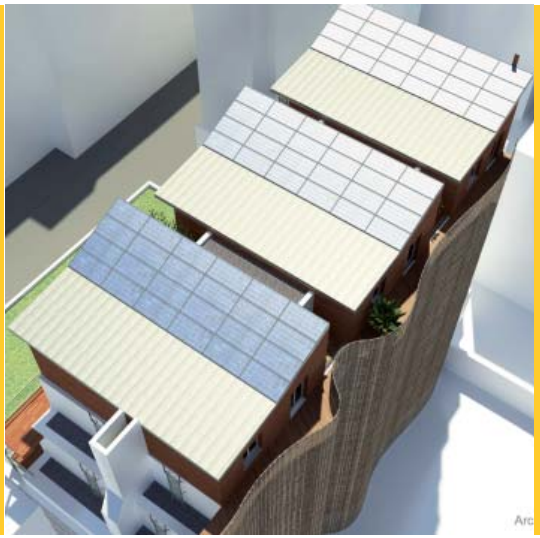
Ambiance thermique
- ITE sur structure lourde : inertie thermique
- traitement différencié des façades en fonction de l'orientation
- confort d'été : les balcons forment protection solaire. La végétalisation favorise la fraîcheur.

Ambiance acoustique
- améliorée pour les bruits extérieurs

COUTS / FIABILITE / DELAIS

- travaux financés par la surélévation
• coût travaux sur l'existant = 720.000 €
• bénéfice vente de la surélévation = 700.000 €

- durée du chantier :
• façade = 3 mois
• surélévation = 1 mois



DEVELOPPEMENT DURABLE

- cohérence isolation thermique / ventilation / chauffage / ENR

- logique de non-démolition + extensions

- confort d'hiver / d'été adapté

- matériaux renouvelable : filière bois

- récupération EP / ancienne cuve à fioul reconvertie

- perméabilisation du sol - végétalisation du pied d'immeuble

PROGRAMME
REHA
Requalification
à haute performance
énergétique
de l'habitat collectif

BÂTIMENT ARAGO

Foyer de Jeunes Travailleurs
37 rue Pierre et Marie Curie
41000 BLOIS

Bâtiment-support

IDENTITÉ

Nb de niveaux : R+4
Nb de cages d'escalier : 3
Nb de logements : 9T1, 64 chambres
Types de logements : T1 / chambres
Logements mono-orientés : 73
SH : chambres de 12 m²
Orientation : nord-ouest / sud-est

Statut : foyer de jeunes travailleurs

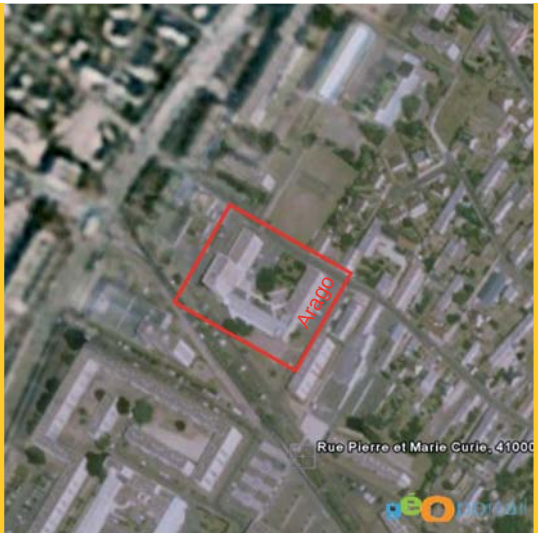
Structure :
- poteaux et voiles béton
- façades en éléments préfabriqués
- allèges en amiante inerte

ENVIRONNEMENT URBAIN

- quartier de logements sociaux
- zone ANRU
- proximité centre-ville

GESTION - POPULATION

Difficulté de gestion liée à la non adéquation des chambres à la demande :
- 1/3 des chambres libres
- taux de rotation très important
- chambres : 12m² + sanitaires sur palier



ENVELOPPE ET EQUIPEMENTS

zone climatique : H2

Isolation :
- parois non isolées
- toiture terrasse étanchéité à refaire
- menuiseries bois SV (d'origine)

Chauffage : chauffage urbain (bois)

ECS : chaudière collective gaz récente

Ventilation : VMC dans les sanitaires communs

Sanitaires : collectifs par étage

Ascenseur : non (non conforme)

PLAN NIVEAU 2

Jourda Architectes Paris
ARBONIS Construction
VINCI Construction France
ERIBOIS
INEX

«Ecorce»
sur République, Rosny

«Ecorce»
sur Monchat, Lyon

PROGRAMME REHA
Requalification à haute performance énergétique de l'habitat collectif

« ECORCE »

LA PROPOSITION

Illustrée sur quatre bâtiments-support, elle repose sur la méthodologie et le principe constructif « Ecorce ». Cette boite à outils offre un pack de dispositifs qui s'adapte aux différentes configurations spatiales, urbaines et climatiques. Elle permet la mise en œuvre d'une enveloppe bois isolante en panneaux préfabriqués 2D rapportée et entièrement préfabriquée, d'augmenter la surface habitable, d'installer des modules de production d'eau chaude sanitaire solaire, etc.
La proposition intègre une notion de phasage des interventions sur le bâti, qui permet de répartir l'investissement et de constituer des paliers en termes de performance énergétique (RT existante, BBC rénovation, BBC neuf).

«Ecorce»
Arago, Blois

LES POINTS FORTS

>> exploration méthodologique développant de multiples solutions en réponse aux pathologies constatées
>> procédé permettant de requalifier l'image des bâtiments
>> procédé industriel en bois d'une grande souplesse : la double peau peut se décoller de la façade pour créer des extensions ou des surélévations ouvrant la voie à l'innovation formelle
>> le « caillou », module préfabriqué 3D pour la production d'ECS (kit complet panneaux + local technique), s'adapte aux toitures terrasses

QUALITE URBAINE

Requalification du cœur d'îlot :
- mise en relation des 3 bâtiments du foyer
- résidentialisation de la parcelle
- réorganisation des parkings
- perméabilité des sols + bassins et noues de rétention des eaux pluviales
- RDC : terrasse collective sur jardin

QUALITE ARCHITECTURALE

Requalification de l'image du bâti
- peau plissée/bombée sur géométrie massive
- création d'attique en retrait : meilleure échelle
- qualification des chambres : balcons
- originalité formelle du « caillou ECS »
- nombreuses possibilités formelles

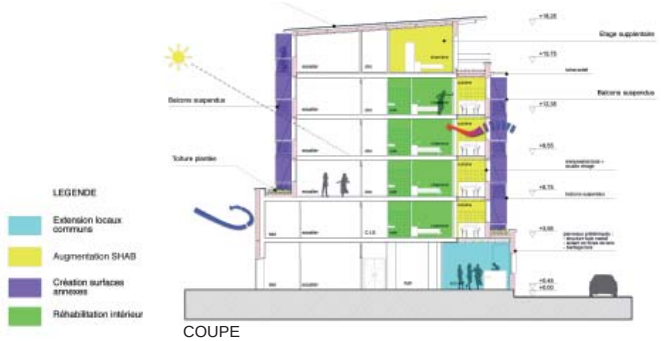
Requalification des parties communes
- confort du dispositif d'entrée
- séjours collectifs orientés sud aux étages

Requalification des logements
- mise aux normes chambres par extensions et décollement de la peau sur façade sud-est
- 3 chambres supplémentaires par étage
- surélévation partielle avec création de 2T1 + 1T2 + 7 chambres + terrasses privées

QUALITE D'USAGE

Amélioration de l'habitabilité
- augmentation de la surface et du confort des chambres (sanitaire individuel + kitchenette + coin repas)
- addition de surfaces extérieures : balcons, terrasses
- augmentation de la surface des locaux communs : hall + bibliothèque + salle de réunion à RDC

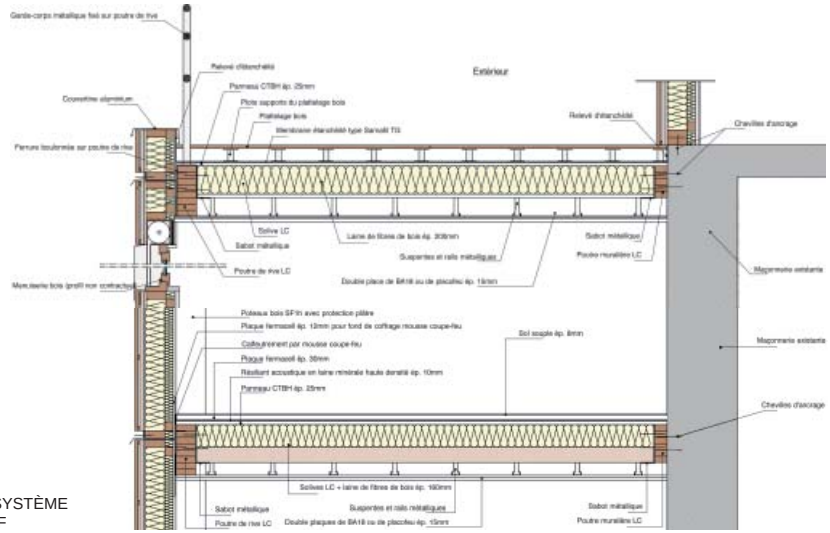
Amélioration de l'accessibilité PMR
- accessibilité PMR : rampe d'accès couverte et ascenseur



COUPE

PLANS DES NIVEAUX

Contact : **Jourda Architectes Paris** / Raphaëlle-Laure Perraudin / archi@jourda-architectes.com



COUPE SUR SYSTÈME CONSTRUCTIF

AMELIORATION DE L'ENVELOPPE

Isolation thermique
- « Ecorce » = isolation thermique par l'extérieur peau isolante préfabriquée bois : bardage + ossature + isolant (20 cm de laine de bois)
- toiture et sous-sol

Menuiseries
- bois + occultations + protections solaires intégrées aux panneaux préfabriqués.

EQUIPEMENTS ENERGETIQUES

Chauffage - ECS : raccordement au chauffage urbain ou chaudière collective à condensation

Ventilation
VMC hygro B ou ventilation naturelle

ENR
- toiture solaire photovoltaïque : 350m²
- «caillou» ECS solaire : 40% des besoins

Consommation d'Energie Primaire
(en kWh/m².an)

180
classe D

▶

28
classe A
niveau BBC neuf

QUALITE DES AMBIANCES

Ambiance thermique
- confort d'été :
• stores orientables en façade sud-est
• obturation par volet roulant
• renfort des protections solaires en façade ouest (option persiennes à projection)

Ambiance lumineuse
- allèges peintes avec revêtement clair pour réfléchir la lumière

COUTS / FIABILITE / DELAIS

- coût total : 5 193 150 € HT

- intervention compatible avec site occupé :
• préfabrication = nuisances limitées
• intervention par extérieur
• accompagnement social (action de communication)

- procédé très reproductible + adaptable : «méthodologie Ecorce»

- durée prévisionnelle chantier : 9 mois

PLAN MASSE

DEVELOPPEMENT DURABLE

- cohérence isolation thermique / ventilation / chauffage / ENR
- confort d'hiver / d'été adéquat

- logique de non-démolition + extension
- augmentation compacité du bâtiment : densification = 748m² (+ 48 % SHAB)

- pérennité des matériaux = bois + métal + zinc
- matériau renouvelable : filière bois

- réutilisation des déchets d'ateliers + optimisation du transport des panneaux
- chantier propre = préfa + construction sèche
- récupération des eaux pluviales
- perméabilité du sol - végétalisation du pied d'immeuble

PROGRAMME
REHA
Requalification
à haute performance
énergétique
de l'habitat collectif

BÂTIMENT RÉPUBLIQUE

11-13 av. de la République
93110 Rosny-Sous-Bois

Bâtiment-support

IDENTITÉ

Années de construction : 1958
Nb de bâtiments : 1
Nb de niveaux : R+2 à R+3 / sous-sol
Nb de cages d'escalier : 3
Nb de logements : 21
Types de logements : 6 T2 / 9 T3 / 6 T4
Logements traversants : 21
Orientation : est/ouest (nord/sud : 2 log.)
1 cave par logement en sous-sol

Statut : logements sociaux

Structure:
- refends et façades en voiles béton

ENVIRONNEMENT URBAIN

- situé face à gare RER Rosny-sous-Bois - situé en bordure des voies

- proximité transports : RER E, bus
- proximité grands axes routiers (A3, A86, RN 302, RN 186)
- proximité : équipements & services
- proximité espaces verts
- rideau d'arbres le long de la voie RER

- nuisances :
• cour commune goudronnée
• nuisances sonores / voie RER

ENVELOPPE ET EQUIPEMENTS

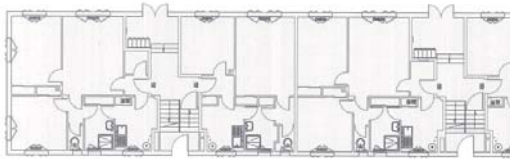
zone climatique : H1

Isolation :
- toiture terrasse mal étanchée / isolée
- certaines façades isolées (Nord/Est)
- menuiseries PVC DV
- persiennes PVC (ou fer au RDC)

Chauffage : chaudière collective gaz
ECS : chaudière ventouse gaz individuelle
Ventilation : VMC (réalisée en 2003)
Ascenseur : non

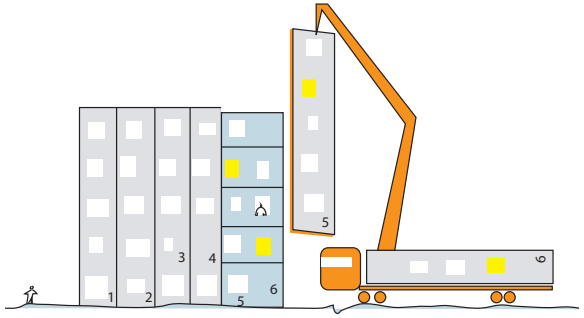
Diagnostics:

Energie :	275 kWh/m².an	classé E
CO2 :	56 à 80 kgCO2/m².an	classé F



PLAN ETAGE

PROGRAMME
REHA
Requalification
à haute performance
énergétique
de l'habitat collectif



WRA, Vladimir DORAY
MILLET Industrie
CMB
ICM Structure
ECS Ingénierie
TRIBU

« Enveloppe Timber »

LA PROPOSITION

Elle porte sur un procédé de requalification de façade qui consiste en une enveloppe en structure bois autoportante via la préfabrication de grands modules isolants. Le procédé offre un éventail d'applications permettant d'améliorer les qualités architecturale et d'usage : possible modification de la volumétrie d'origine, modélisation des façades en fonction du contexte urbain, capacité d'intégration des gaines.
Des micro-plugs fonctionnels permettent une extension des logements (loggia, serre, plan de travail) sans intervention lourde, le tout selon une approche industrielle conciliant rapidité de mise en œuvre, chantier propre et reproductibilité.

LES POINTS FORTS

>> le système industrialisé des panneaux bois 2D laisse une grande liberté de dessin du projet tout en permettant une bonne maîtrise du chantier
>> la forte épaisseur des panneaux permet d'intégrer de nouvelles gaines et des extensions en fonction des besoins
>> l'isolation de l'enveloppe traite bien la continuité de la peau toiture-façade-soubassements et propose des solutions formelles originales et diversifiées

QUALITE URBAINE

Résidentialisation de la parcelle :
- clôture de la parcelle
- aménagements de jardins privatifs et communs
- création d'un mur d'enceinte côté voies SNCF (diminution des nuisances sonores)
- création de places de stationnement PMR
- création d'un local extérieur de tri des déchets

QUALITE ARCHITECTURALE

Requalification de l'image du bâti
- renouvellement de l'image du bâtiment
- la double peau préserve le gabarit d'origine mais modèle les façades en relation avec le contexte urbain
- grande liberté formelle possible

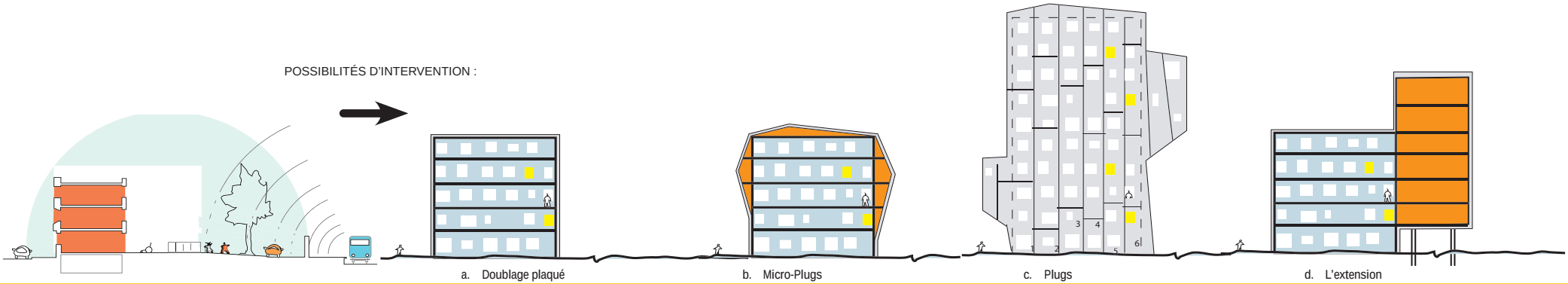
Requalification des logements
- ajout de micro-plugs fonctionnels dans l'épaisseur de la double peau
- les baies deviennent épaisses

QUALITE D'USAGE

Amélioration de l'habitabilité
- augmentation ponctuelle de la surface des logements : loggia, serre, baignoire, plan de travail.
- modification partielle des typologies d'appartements.
- mise aux normes des logements et parties communes : plomberie + sanitaire + électricité.

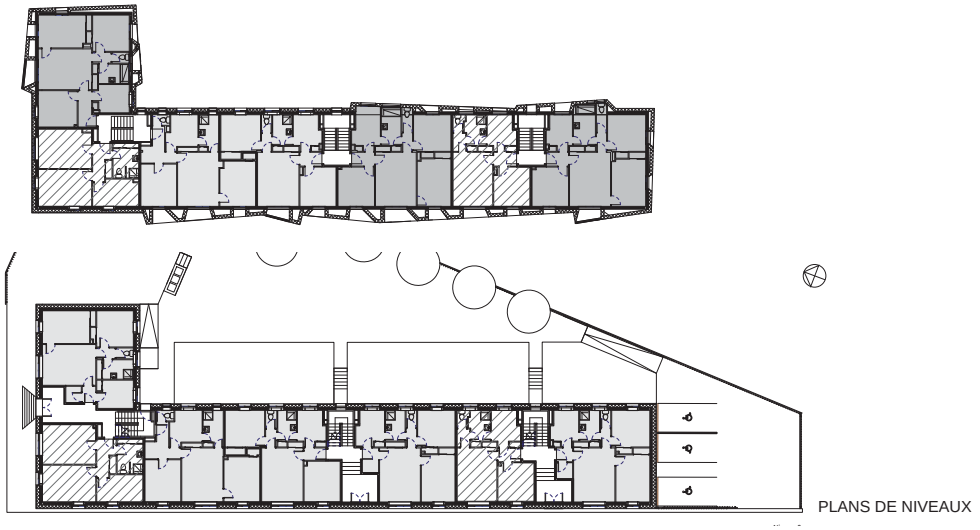
Amélioration de l'accessibilité
- accessibilité PMR des logements à RDC
- jardin surélevé

POSSIBILITÉS D'INTERVENTION :



a. Doublage plaqué b. Micro-Plugs c. Plugs d. L'extension

Contact : **WRA** / Vladimir Doray / vladimir@doray.net



PLANS DE NIVEAUX

AMELIORATION DE L'ENVELOPPE

Isolation thermique
- isolation thermique par l'extérieur, y compris toiture et sous-sol
- façades : épaississement par double-peau en panneaux préfabriqués isolés à ossature bois.

Menuiseries
- changement des menuiseries

EQUIPEMENTS ENERGETIQUES

Chauffage - ECS
- gaz collectif conservé

Ventilation
- VMC double-flux
- la double-peau permet le passage des gaines double-flux, EP ou autres réseaux

Consommation d'Energie Primaire
(en kWh/m².an)

275 classe E ▶ **82** **classe B** niveau BBC

QUALITE DES AMBIANCES

Ambiance thermique
- ponts thermiques supprimés / ITE
- inertie thermique / structure béton conservée
- confort d'été : occultations (VR) façade ouest

Ambiance lumineuse
- épaisseur double peau = légère baisse de l'éclairement naturel
- éclairage : détecteurs de présence + équipement basse consommation

Ambiance acoustique
- réduction des nuisances sonores de la voie SNCF : double-façade + menuiseries + mur d'enceinte

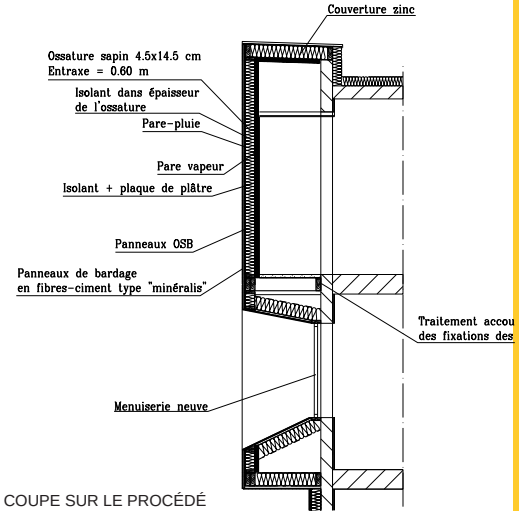
COUTS / FIABILITE / DELAIS

- coût total : 1,8 M€ HT

- intervention en site occupé possible :
• intervention essentiellement par l'extérieur
• préfabrication = chantier rapide
• intégration des gaines dans la double-peau

- procédé reproductible et adaptable :
• variantes possibles : doublage plaqué, micro-plugs, plugs, extension
• adaptation structurelle / descentes charges : suspente ou appuis (pieux battus)

- durée prévisionnelle des travaux : 10 mois

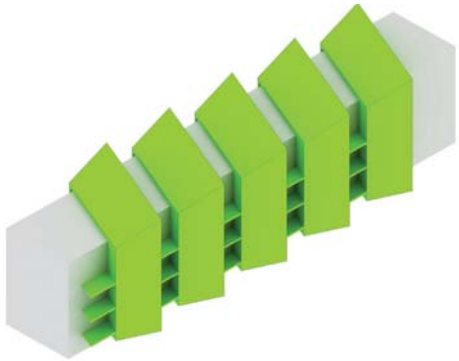


COUPE SUR LE PROCÉDÉ

DEVELOPPEMENT DURABLE

- cohérence isolation / ventilation / chauffage / ENR
- confort d'hiver / d'été adapté
- logique de non-démolition + extensions
- augmentation compacité du bâtiment : densification
- chantier propre : préfa + construction sèche
- matériau renouvelable = bois
- pérennité des matériaux : bois + bardages résistants en fibre-ciment coloré
- perméabilité du sol + récupération des EP
- économies d'énergie : mise en place de systèmes d'économiseurs d'eau et électricité
- mise en place tri sélectif

PROGRAMME
REHA
Requalification
à haute performance
énergétique
de l'habitat collectif



Atelier Julien VASSE
Antoine MORIZOT
CLIPSOL
PRPC
Innovation Fluides
Ingénieurs Associés

« Plein Sud »

LA PROPOSITION

Elle repose sur la création de portiques préfabriqués enjambant le bâtiment, et orientés plein sud, quelle que soit l'orientation initiale du bâtiment, afin de permettre l'intégration de panneaux solaires en conditions optimales. Ces portiques intégrant un isolant peuvent s'aligner sur la façade existante ou s'en éloigner pour créer des surfaces supplémentaires dans les logements. Une ITE vient compléter les parties de façades non traitées par les portiques.
Le projet propose également une réflexion fine sur l'insertion urbaine du projet portant sur le rapport entre la place de la gare et les abords du bâtiment.

LES POINTS FORTS

>> procédé de préfabrication bois optimisé et reproductible, qui pose une solution originale au caractère aléatoire de l'orientation des bâtiments
>> l'intégration dans les portiques des fluides permet d'optimiser l'intervention en site occupé
>> amélioration qualitative importante des logements : séjours traversant à double orientation, agrandissement des cuisines, création de balcons…

QUALITE URBAINE

Requalification, hiérarchisation espace public (place de la gare) / privé (parcelle) :
- continuité urbaine sur rue et place
- accès privilégié et sécurisé depuis place de la gare

Résidentialisation du site :
- clôture de la parcelle
- aménagement d'un jardin
- aménagement des stationnements en sol perméable

QUALITE ARCHITECTURALE

Requalification de l'image du bâti
- jeux avec matériaux (bois / verre) et couleurs
- redécoupage de la silhouette sur rue par rapport au contexte urbain
- façade côté quais de la gare dynamisée

Requalification des parties communes
- accès sur rue transféré sur cour
- un seul hall traversant sécurisé
- unification + amélioration locaux communs

Requalification des logements
Extension + réorganisation des logements permet :
- cuisines jardin d'hiver + balcons orientés est
- séjours traversants ou à double-orientation
- vue sur «skyline» urbain créé par voies SNCF

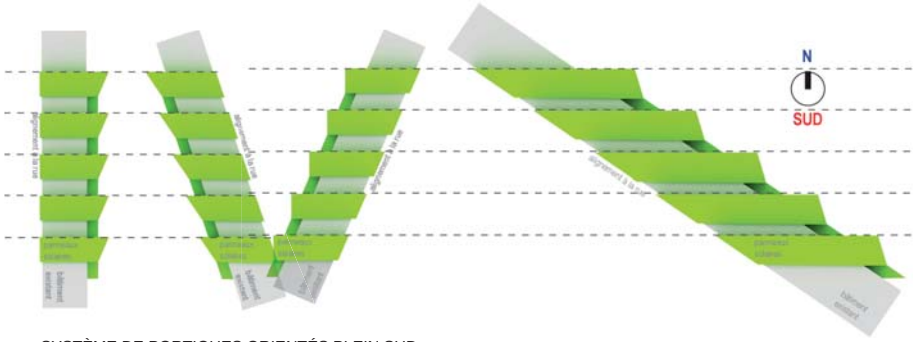
QUALITE D'USAGE

Les portiques sont le support d'extensions, en fonction des besoins et du contexte urbain.

Amélioration de l'habitabilité
- augmentation de la surface des logements (+ 25%) pour atteindre les normes actuelles :
• les séjours passent de 14,5m² à 24m²
• les cuisines passent de 6m² à 11m²

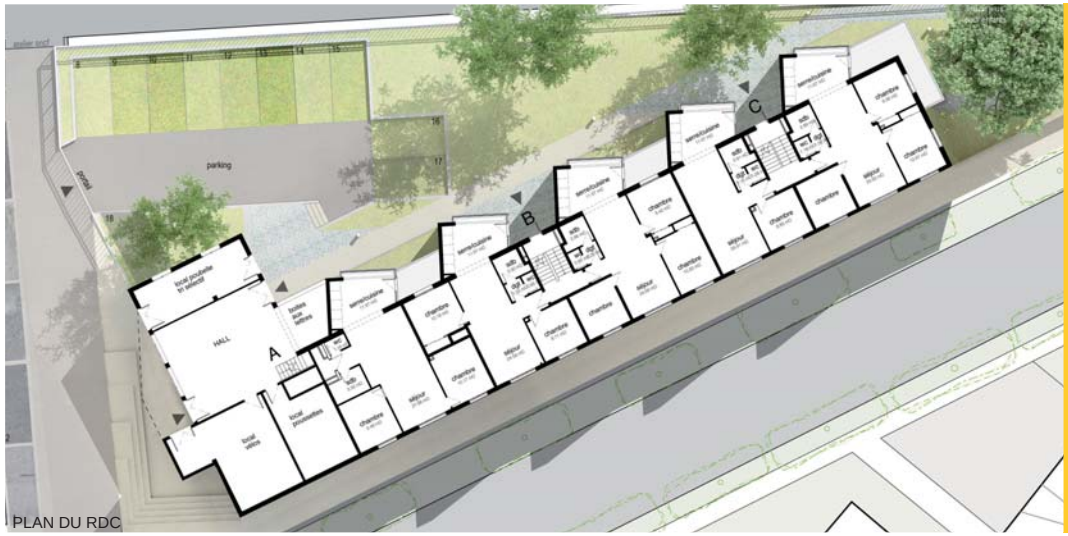
Les logements sont rendus traversants et adaptés aux usages et normes en vigueur.

PROCÉDÉ D'INTERVENTION EN SITE OCCUPÉ



SYSTÈME DE PORTIQUES ORIENTÉS PLEIN SUD

Contact : **Julien Vasse** / ajva@ajva.fr



PLAN DU RDC

AMELIORATION DE L'ENVELOPPE

Isolation thermique
- en partie courante : ITE panneaux de laine de bois, enduit
- sur les extensions : préfabrication bois intégrant l'isolation

Menuiseries
- en partie courante : changement des menuiseries
- en extension : murs rideaux avec protection solaire

EQUIPEMENTS ENERGETIQUES

Chauffage - ECS : optimisation de l'installation

ENR :
- ECS Solaire
- panneaux photovoltaïques et thermiques sur tous les portiques, avec orientation et inclinaison optimales

Réfection complète plomberie et électricité

Consommation d'Energie Primaire
(en kWh/m².an)

275
classe **E**

▶ **classe B**
niveau BBC / THPE

QUALITE DES AMBIANCES

Ambiance thermique
- confort d'hiver : solaire passif sur les cuisines-jardins d'hiver
- confort d'été : brise-soleils extérieurs sur les façades vitrées des extensions

Ambiance lumineuse
- appartements rendus traversants et ouverts plus largement

COUTS / FIABILITE / DELAIS

- coût total : 1 900 000 €

- extensions compatibles avec site occupé :
• portiques + extensions posés par l'extérieur
• passage des fluides intégrés dans extensions

- procédé reproductible et adaptable :
• construction sèche + préfabrication bois
• portiques indépendants de la structure existante

- durée prévisionnelle chantier : 15 mois

DEVELOPPEMENT DURABLE

- cohérence isolation thermique / ventilation / chauffage / ENR
- confort hiver / été : occultations en fonction des baies
- logique de non-démolition + extensions
- augmentation compacité du bâtiment : densification
- chantier propre : préfa + construction sèche

- mise en place tri sélectif
- économies d'énergie : mise en place de systèmes d'économiseurs d'eau et électricité

- perméabilité du sol, végétalisation du pied d'immeuble

BÂTIMENT MONCHAT

43-47 rue de la Balme
69000 LYON

PROGRAMME
REHA
Requalification
à haute performance
énergétique
de l'habitat collectif

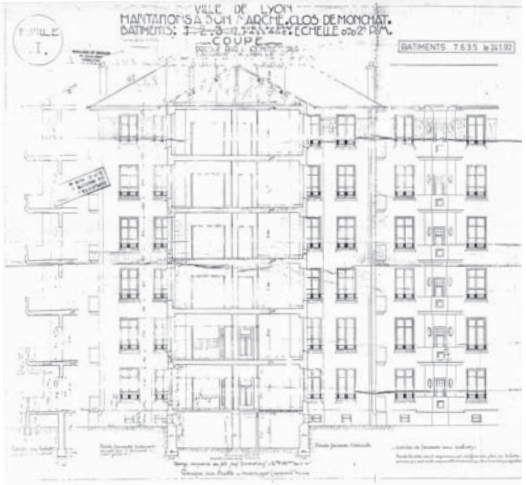
Bâtiment-support

IDENTITÉ

Année de construction : 1932
Nb de bâtiments: 8
Nb de niveaux : R+5 / ss-sol
Nb de cages d'escalier : 14
Nb de logements : 248
Types de logements : 2P/ 3P (57%) /4P
Logements traversants : 248
SH : 14 222 m²

Statut : logement social

Structure :
- murs extérieurs porteurs (50 cm) : béton de machefer et béton
- dalles : hourdis béton sur IPN



COUPE

ENVIRONNEMENT URBAIN

- quartier pavillonnaire : caractère résidentiel, environnement de qualité

- bâtiments hors d'échelle par rapport au tissus pavillonnaire
- espaces extérieurs en déshérence :
• sols béton
• parkings aériens sans entretien
• potentiel des 2 squares centraux

- 4 commerces à RDC

ENVELOPPE ET EQUIPEMENTS

zone climatique : H1

Isolation :
- façades / planchers bas : non isolés
- combles isolés (18cm laine minérale)
- 85 % menuiseries : PVC double vitrage

Diagnostics:

Energie :	248 kWh/m².an	classé E
CO2 :	35 kgCO2/m².an	classé D

Chauffage/ECS : individuel gaz - électrique - appareils mobiles

Ventilation : pas d'extraction naturelle ou mécanique

Ascenseur : extérieurs (1993)

PLAN ETAGE

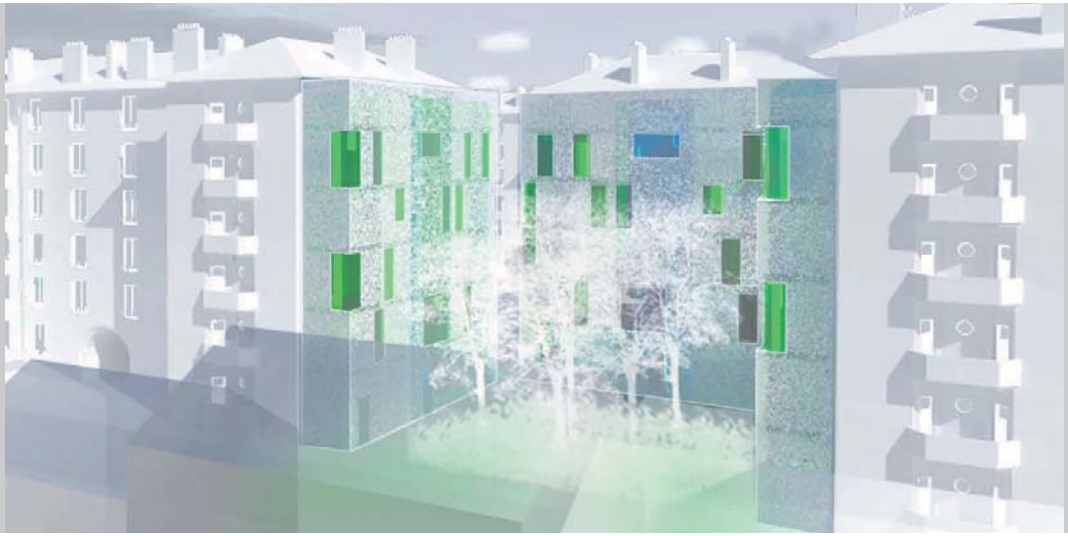
XXL Construction

BEAL / ZOLPAN
RIBO / ALTOR
CM / INGENIUM
XXL Atelier

PROGRAMME REHA
Requalification à haute performance énergétique de l'habitat collectif

LA PROPOSITION

Elle porte sur un doublage thermique extérieur de l'enveloppe avec possibilité d'extension par modules 3D métal. L'équipe propose deux scénarios d'intervention à partir d'éléments préfabriqués en usine.
Le premier, centré sur l'accessibilité PMR, consiste en une mise aux normes des salles de bains et cuisines et une fermeture des loggias. Le second, plus complet, repose sur un principe d'extension des séjours et cuisines en créant une surépaisseur dans les façades pignons, ces dernières incluant également l'ascenseur et les gaines. Cette seconde option confère au bâtiment une image plus contemporaine par le jeu aléatoire des baies sur les façades pignons.



LES POINTS FORTS

>> la méthodologie identifie de façon rigoureuse les besoins spécifiques aux bâtiments de type HBM et propose une réflexion intéressante sur l'îlot
>> le premier scénario permet d'optimiser l'intervention en site occupé par l'utilisation de modules préfabriqués pour les salles de bains
>> le second scénario permet de créer de la surface complémentaire revalorisant les espaces (salle de bain, cuisine, WC, séjour) au sein d'une extension très compacte sans avoir besoin d'intervenir sur l'intérieur des logements

QUALITE URBAINE

- traitement paysager du pied d'immeuble

- hiérarchisation public-privé.

- traitement des pignons

- mise en valeur des façades d'entrée.

QUALITE ARCHITECTURALE

Requalification de l'image du bâti
- image modernisée concentrée sur les extension en pignons (option)
- la surépaisseur intègre ascenseur + gaines
- jeu aléatoire des baies et du revêtement
- possibilité de panneaux photovoltaïques en façade sud

Requalification des parties communes
- extension = meilleure lisibilité des entrées

Requalification des logements
- extension séjour : fermeture loggia (solution 1)
- extension séjour, cuisine et sdb : surépaisseur en pignon (solution 2)

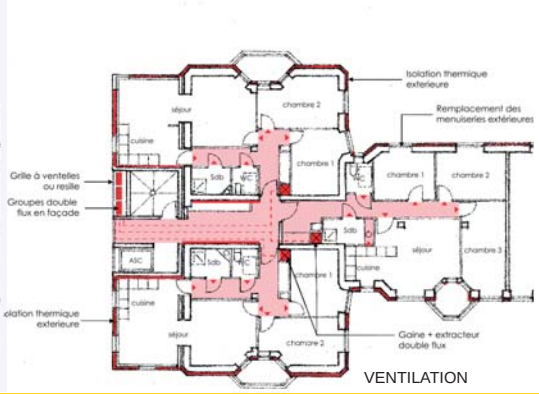
QUALITE D'USAGE

Amélioration de l'habitabilité
Augmentation de la surface des logements :
- fermeture loggias (solution 1) : 4,5 m²
- extension (solution 2) : 20 m²

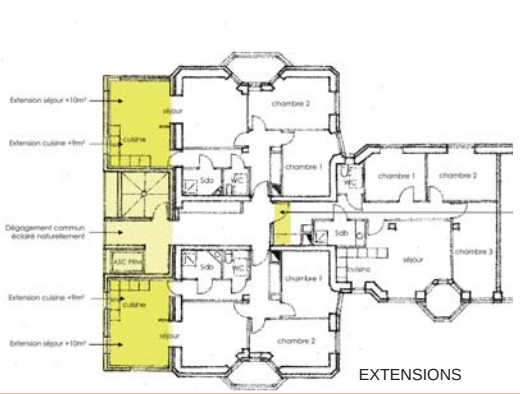
Amélioration de l'accessibilité PMR
- solution 1 : installation de monte-handicapés pour monter les demi-niveaux
- solution 2 : création de paliers d'accès à niveau
- mise aux normes PMR des cuisines et sdb (mise en place de blocs préfabriqués)

PLAN MASSE

PLANS DE L'OPTION 2
ACCESSIBILITÉ PMR

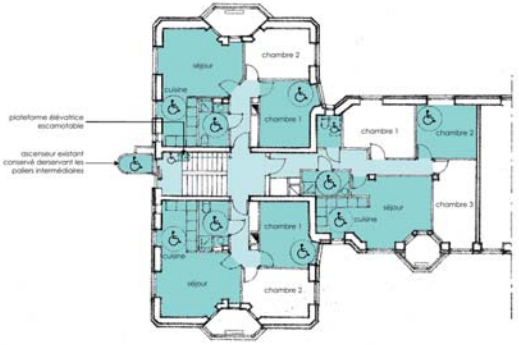


VENTILATION

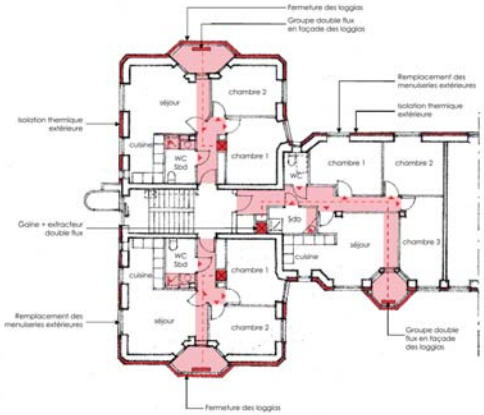


EXTENSIONS

Contact : **XXL** / Fabien Jallon / jallon@xxlatelier.com



ACCESSIBILITÉ PMR
PLANS DE L'OPTION 1



VENTILATION

AMELIORATION DE L'ENVELOPPE

Isolation thermique
- isolation thermique par l'extérieur (compris combles + PH caves & porches)
- traitement renforcé de l'isolation des soubassements (parement brique)
- fermeture des loggias (solution 1)

Menuiseries
- menuiserie PVC DV argon FE
- VR PVC remplacent les volets bois existants

EQUIPEMENTS ENERGETIQUES

Chauffage - ECS
PAC air/air individuelle, air chaud soufflé en partie haute des pièces (régulation par pièce).

Ventilation
VMC hygro B, double flux en option

ENR
panneaux PV en pignon sud (option)

Consommation d'Energie Primaire
(en kWh/m².an)

248
classe E

▶ classe **B**
niveau BBC

QUALITE DES AMBIANCES

Ambiance thermique
- pont thermiques supprimés par l'isolation thermique par l'extérieur
- confort d'été : occultations

Ambiance acoustique
- isolation acoustique améliorée vis à vis des parties communes et de l'extérieur

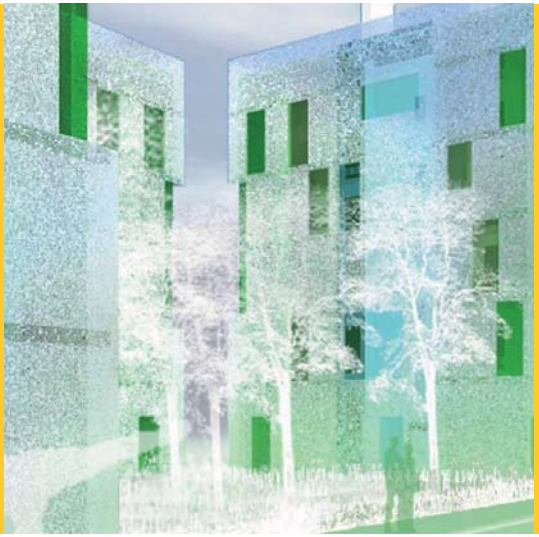
COUTS / FIABILITE / DELAIS

- coût total : 2 800 000 €HT

- solution 1 compatible avec site occupé :
• pose par l'extérieur
• préfabrication = rapidité de mise en œuvre
• procédé reproductible et adaptable

- solution 2 non compatible avec site occupé :
• l'extension nécessite la dépose des façades pignons - access impossible (travaux escalier)
• solution adaptable

- durée prévisionnelle du chantier :
• solution 1 : 10 jours / logement = 6 mois
• solution 2 : 20 jours / logements = 8 mois



DEVELOPPEMENT DURABLE

- cohérence : isolation / ventilation / chauffage / ENR
- confort d'hiver / d'été adapté

- logique de non-démolition + extensions
- augmentation compacité du bâtiment : densification
- Chantier propre : recours à la préfabrication

- économies d'énergie : mise en place de systèmes d'économiseurs d'eau et électricité

- perméabilité du sol, végétalisation des pieds d'immeubles

PROGRAMME
REHA
Requalification
à haute performance
énergétique
de l'habitat collectif

ROUILLAT Architectes
BIOFLUIDES
PACK LINE
COGENGREEN
VINCI Construction France
ENERPOL / CEEF

« EFFI HBM »

LA PROPOSITION

Elle porte sur un projet dont l'originalité est de conserver les spécificités architecturales des Habitations à Bon Marché (HBM). A cet effet, il propose une isolation par l'extérieur qui restitue les modénatures des façades. Une nouvelle fenêtre vient doubler les menuiseries existantes apportant une haute performance thermique, acoustique et lumineuse. Les loggias, fermées par des ouvrants totalement repliables, peuvent servir de jardins d'hiver ou de balcons.
Un extension latérale permet de rendre accessibles les logements aux PMR, d'agrandir les salles d'eau, d'installer de nouvelles gaines et de nouveaux équipements techniques.

LES POINTS FORTS

>> projet qui permet de conserver l'image des bâtiments mais qui, contrairement à la rénovation antérieure, résout les problèmes de fond
>> toutes les menuiseries existantes sont conservées et doublées par une fenêtre au nu de l'isolant, quasiment invisible
>> proposition performante au niveau technique reproductible sur des bâtiments de type HBM où la conservation des modénatures est pertinente

QUALITE URBAINE

- intervention concentrée sur le bâti, appuyée sur une réflexion pour la réhabilitation des HBM construits entre 1912 et 1938, bâtiments à l'architecture sobre et soignée.

- cherche à valoriser les éléments architecturaux significatifs des HBM.

QUALITE ARCHITECTURALE

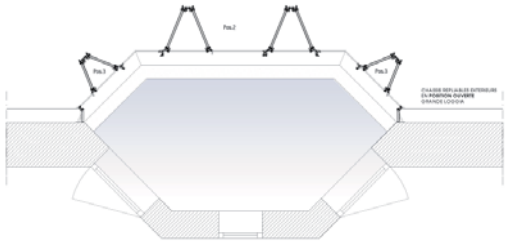
Revalorisation de l'image du bâti
- rénovation de l'enveloppe soulignant les lignes architecturale du bâtiment

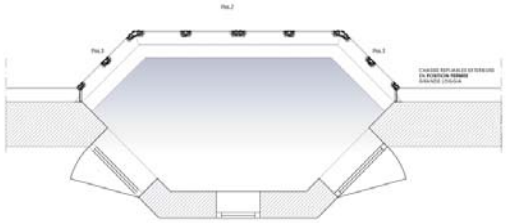
Requalification des logements
- annexion des loggias = jardin d'hiver ou terrasse d'été (en fonction de l'exposition)

QUALITE D'USAGE

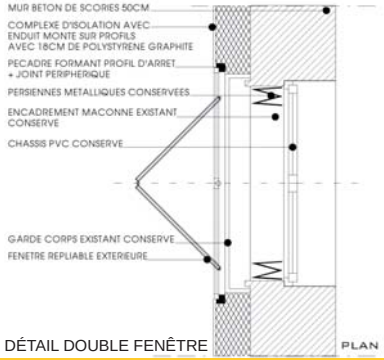
Amélioration de l'habitabilité
- loggia = espace intermédiaire
- mise en place de revêtements clairs dans les séjours (palliatif à la baisse de luminosité)

Amélioration de l'accessibilité
Accessibilité PMR complète :
- nouvelles circulations verticales dans l'extension
- l'extension des logements permet la mise aux normes des sanitaires

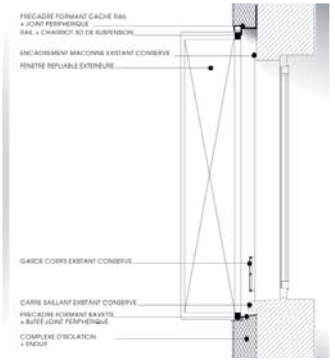




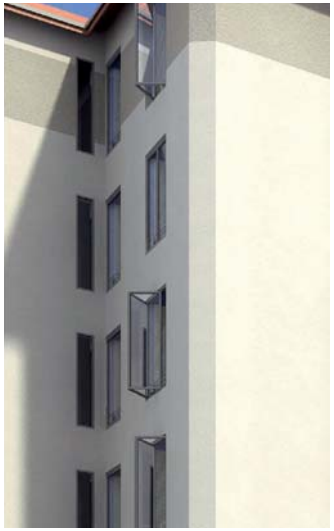
PLANS D'UNE LOGGIA : SYSTEME D'OUVRANTS


MUR BETON DE SCORIES 50CM
COMPLEXE D'ISOLATION AVEC ENDUIT MONTE SUR PROFILS AVEC 18CM DE POLYSTYRENE GRAPHITE
PECADRE FORMANT PROFIL D'ARRET + JOINT PERIPHERIQUE
PERSIENNES METALLIQUES CONSERVEES
ENCADREMENT MACONNE EXISTANT CONSERVE
CHASSIS PVC CONSERVE
GARDE CORPS EXISTANT CONSERVE
FENETRE REPLIABLE EXTERIEURE

DÉTAIL DOUBLE FENÊTRE PLAN



Contact : **Rouillat Architectes** / Jean-Paul Rouillat / rouillat.architectes@dial.oleane.com



AMELIORATION DE L'ENVELOPPE

Isolation thermique
- murs : ITE 18cm PSE + enduit
- combles : 20 cm de laine de verre
- sous-sol : flocage 12 cm

Menuiseries :
- double fenêtre « invisible » avec conservation des menuiseries DV PVC existantes (1995)

- fermeture des loggias avec des ouvrants totalement repliables

- passage des gaines nécessaires aux nouveaux systèmes de chauffage et ventilation dans l'extension

EQUIPEMENTS ENERGETIQUES

Chauffage
- chaudière à condensation ou cogénération
- optimisation de l'existant : vannes thermostatiques + compteurs individuels

ECS
- récupération de chaleur sur eaux grises + appoint gaz

Ventilation : hygro A

Consommation d'Energie Primaire
(en kWh/m².an)

248
classe E

▶

75
classe B
niveau BBC

QUALITE DES AMBIANCES

Ambiance thermique
- confort hygrothermique
- confort d'été
- diminution des ponts thermiques par ITE

Ambiance lumineuse
- réduction des apports solaires par double fenêtre
- double fenêtre performante : cadre mince intégré à l'épaisseur de l'isolant, vitrage très transparent.

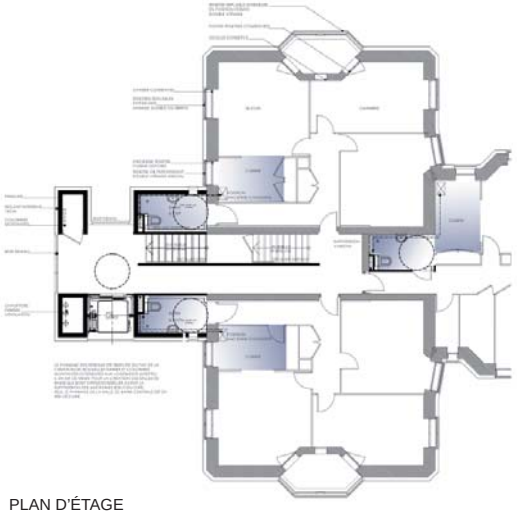
Ambiance accoustique
- amélioration = pose de double fenêtre

COUTS / FIABILITE / DELAIS

- intervention en site occupé possible (une semaine maximum dans les logements)

- prposition adaptable et reproductible sur des bâtiments type HBM

- durée prévisionnelle du chantier : 7,5 mois



PLAN D'ÉTAGE

DEVELOPPEMENT DURABLE

- cohérence isolation thermique / ventilation / chauffage / ENR

- confort d'hiver / d'été adapté

- logique de non-démolition + extensions

- chantier propre : préfa + construction sèche

- solaire passif + conservation occultations et fenêtres actuelles + ventilation naturelle

- économie d'énergie : mise en place systèmes économiseurs électricité

BÂTIMENT CAP SUD

Place de Rungis
75013 PARIS

PROGRAMME REHA
Requalification à haute performance énergétique de l'habitat collectif

Bâtiment-support

IDENTITÉ

Années de construction : 1976 - 1978
Nb de niveaux : R+14 / sous-sols
Nb de cages d'escalier : 3 (n°9, 7, 5)
Nb de logements : 193
Types de logements : T1,T2,T3,T4,T5,T6
Logements traversants : 113 (T3 à T6)
Logements mono-orientés : 80 (T1, T2)
SHON : environ 13 000m²
Orientation : nord / sud / est / ouest

Statut : copropriété.
Bâtiment C : gestion indépendante. Syndic séparé pour la dalle.

Structure : voiles béton - coffrage tunnel

PLAN DU RDC

ENVIRONNEMENT URBAIN

- en bordure du 13ème arrondissement
- bien desservi par transports en commun
- proximité : équipements & services
- en bordure de la place de Rungis
- limitrophe futur éco-quartier : ZAC Gare de Rungis

- bâtiment C intégré dans ensemble plus large de 3 bâtiments = 563 logements + 2 000 m² de commerces

Commerces à RDC
Caves et parkings en sous-sols

ENVELOPPE ET EQUIPEMENTS

zone climatique : H1

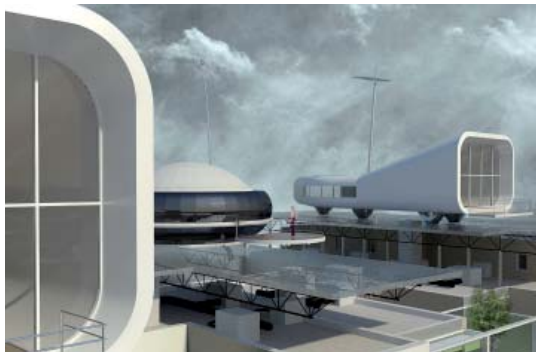
Isolation :
- menuiseries : aluminium cadre bois SV (très grandes surfaces vitrées protégées par les loggias)
- caissons volets roulants extérieurs non étanches à l'air
- toitures terrasses mal étanchées

Chauffage / ECS : chauffage urbain

Ventilation : simple flux

Ascenseur : 6 (2 par cage d'escalier)

Architecture de Communication
Christian Camuset
SAINT-GOBAIN ISOVER
ARCHIMEN ACTIVE 3D
ISORE / CSTB
SOCOTEC / TransaXiome



PROGRAMME REHA
Requalification à haute performance énergétique de l'habitat collectif

« CapZED »

LA PROPOSITION

Elle porte sur une approche globale combinant :
- une peau isolante continue sur l'ensemble du bâtiment ; cette peau constituée de jardins d'hiver permet l'intégration des surfaces des loggias existantes aux appartements ;
- l'adjonction d'appartements en toiture participant au financement des travaux de réhabilitation ;
Le projet utilise une maquette numérique qui intègre toutes les informations techniques du bâtiment et permet d'optimiser le travail des acteurs du projet en mode collaboratif.

LES POINTS FORTS

>> démarche permettant de traiter des bâtiments denses d'une dizaine de niveaux comportant des loggias filantes sur toute la longueur de façade
>> la peau continue, variée dans son traitement, requalifie l'image du bâtiment
>> le projet utilise une maquette numérique qui permet de rendre accessibles à tous les acteurs du projet les informations techniques du bâtiment

QUALITE URBAINE

Revalorisation urbaine par le travail sur l'image du bâtiment :
- matériaux variés et colorés en façade
- définition de registres vertificaux permettant d'identifier des parties
- réalisation d'objets architecturaux atypiques créant des signaux urbains en toiture

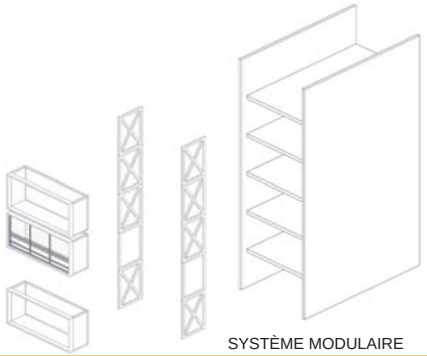
QUALITE ARCHITECTURALE

Revalorisation de l'image du bâti
- la nouvelle peau joue sur la taille des jardins d'hiver pour lisser la façade, et sur leur aspect extérieur pour définir des blocs verticaux.
- variation des revêtements et des couleurs des stores extérieurs joue sur «l'aléatoire» pour limiter la répétitivité d'une façade entièrement vitrée
- création de lofts de luxe en terrasse

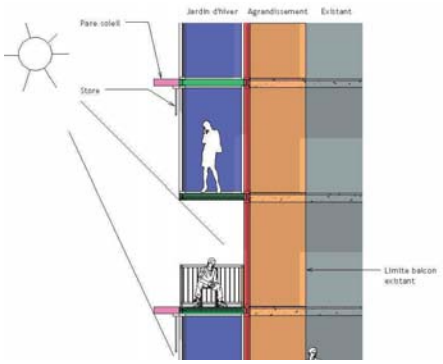
QUALITE D'USAGE

Amélioration de l'habitabilité
- agrandissement des surfaces habitables par la fermeture des balcons
- création de jardins d'hiver en prolongement des séjours et des chambres

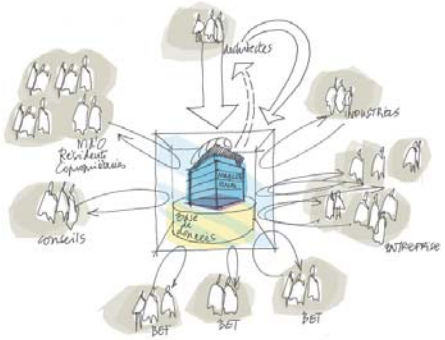
Procédure de concertation :
Réalisation d'enquêtes auprès des habitants pour évaluer leurs attentes.



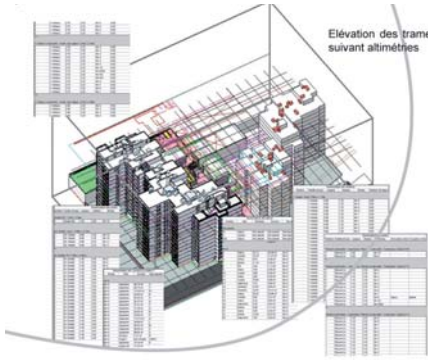
SYSTÈME MODULAIRE



ESPACE TAMPON, PROTECTION SOLAIRE



LA MAQUETTE NUMÉRIQUE CENTRALISE LES INFORMATIONS



Contact : **Architecture de Communication** / Christian Camuset / archicom@archicom.com

AMELIORATION DE L'ENVELOPPE

Isolation thermique
- isolation thermique par l'extérieur
- extension : jardins d'hiver non chauffés fonctionnant comme un espace tampon bioclimatique
- les modules préfabriqués, en structure métallique, sont accrochés à la structure existante et équipés de rupteurs de ponts thermiques.

Menuiseries
- peau extérieure : SV
- peau intérieure : DV

EQUIPEMENTS ENERGETIQUES

Chauffage - Ventilation
- récupération de chaleur par PAC sur VMC double flux + entrée d'air de la DF se fait par l'espace tampon (préchauffage) avec batterie chaude d'appoint

ECS : existant modernisé

ENR : surtoiture PV financée par tiers

Consommation d'Energie Primaire
(en kWh/m².an)

203
classe D

▶

75
classe B
niveau BBC

QUALITE DES AMBIANCES

Ambiance thermique
- le traitement continu de l'enveloppe règle les problèmes d'isolation et d'étanchéité à l'air difficiles à contrôler à cause des loggias

Ambiance lumineuse
- la suppression des garde-corps pleins et l'augmentation des surfaces favorise la luminosité des logements malgré l'augmentation de l'épaisseur du bâti

COUTS / FIABILITE / DELAIS

- coût total : 17 650 000 € TTC

- méthodologie de travail autour de la maquette numérique (BIM), qui devrait permettre :
• un gain d'opérabilité jusqu'à 5% du coût global
• la simulation de variantes favorisant la prise de décision entre acteurs
• une participation des acteurs, notamment les habitants, à la conception
• une gestion de la maintenance de l'immeuble
• une gestion du chantier en 16 mois

- explorations de financement d'installations énergétiques par tiers.

DEVELOPPEMENT DURABLE

- cohérence isolation thermique / ventilation / chauffage / ENR

- ENR : structures productrices importantes, financées par tiers

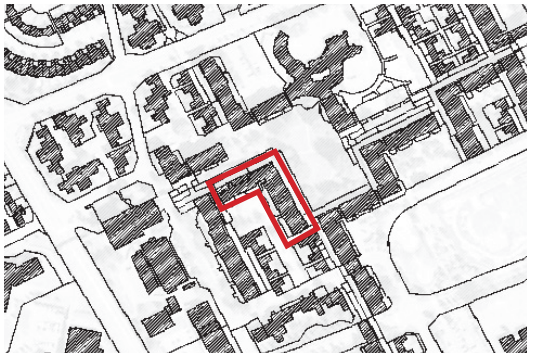
- confort d'hiver / d'été : gestion de l'espace tampon par les usagers

- logique de non-démolition + extension
- augmentation compacité du bâtiment : densification = + 20% SHON

- récupération EP

BÂTIMENT LA GARANCIÈRE

23 rue Septentrion
27100 VAL DE REUIL



PROGRAMME
REHA
Requalification
à haute performance
énergétique
de l'habitat collectif

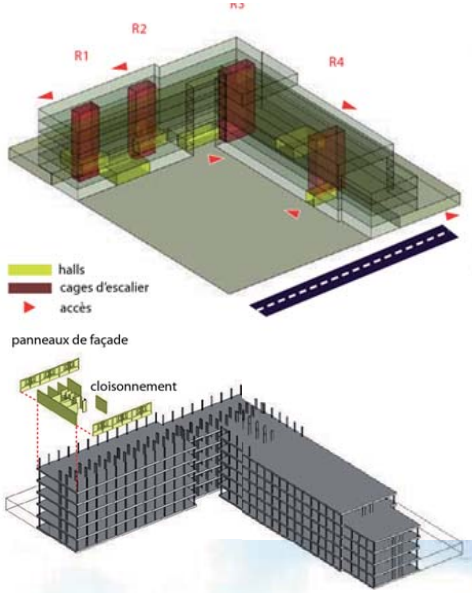
Bâtiment-support

IDENTITÉ

Année de construction : 1978
Nb de bâtiments: 1
Nb de niveaux : R+5
Nb de cages d'escalier : 4
Nb de logements : 68 (15 logements sociaux)
Types de logements : T2, T3, T4, T5
SHON : environ 4790 m²
Orientation : nord / sud / est / ouest

Statut : Copropriété

Structure:
- structure voiles béton
- façades en panneaux préfabriqués



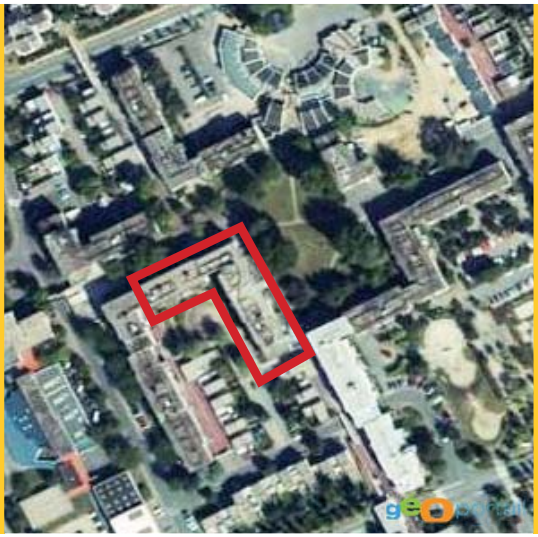
ENVIRONNEMENT URBAIN

- grand ensemble sur dalle

- niveaux sur dalle / Niveau sur jardin mais halls d'entrée non traversants.

- jardin en coeur d'ilot

- parkings et boxes sous dalle



ENVELOPPE ET EQUIPEMENTS

zone climatique : H1

Isolation :
- pas d'isolation des façades
- Menuiseries : bois SV d'origine + volet PVC
- Toiture terrasse étanchée, non isolée

Chauffage : collectif PAC. Emetteurs : air chaud pulsé + convecteurs électriques individuels

Ventilation : VMC double flux

Ascenseur : non

PROGRAMME
REHA
Requalification
à haute performance
énergétique
de l'habitat collectif

Laurent MACHET
Julien EVRARD
LAFARGE - DUCTAL
E2I / GECOB
C&E Ingénierie
JP LAMOUREUX
Aurélie TOP

« UPGRADE »

LA PROPOSITION

La proposition porte sur une offre de requalification globale en trois volets :
- la création d'une zone tampon enveloppant l'ensemble des façades du bâtiment via un procédé fondé sur la préfabrication de modules légers autoporteurs en Ductal. Les jardins d'hiver permettent le préchauffage de l'air en hiver ;
- l'évolution des typologies des logements ;
- une restructuration du rez-de-chaussée (espaces collectifs et halls d'entrée)

LES POINTS FORTS

>> l'espace tampon généralisé sur l'ensemble des façades du bâtiment permet d'actualiser positivement des logements étriqués et de les ouvrir sur l'extérieur
>> restructuration des logements pour varier les typologies
>> traitement des espaces collectifs, jardins, parkings, entrées…
>> proposition qui modifie substantiellement la nature des rez-de-chaussée et s'inscrit dans une démarche de requalification urbaine

QUALITE URBAINE

- amélioration de l'image du bâtiment

- revalorisation des jardins et résidentialisation

- amélioration de la lisibilité des accès piétons et des entrées

QUALITE ARCHITECTURALE

Requalification de l'image du bâti
- double peau (1,8m d'épaisseur) « autoporteuse » DUCTAL

Requalification des parties communes
- halls : traversants, double hauteur
- création d'un local d'activité réservé à la vie de quartier, de locaux poubelles et vélos
- sécurisation des parkings

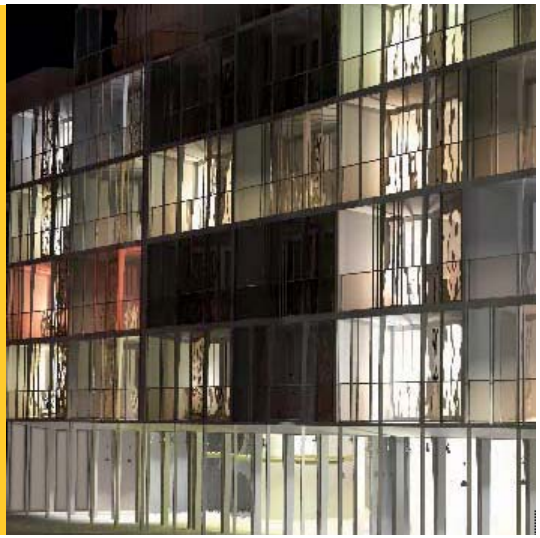
Requalification des logements
- les logements vacants (nombreux) sont redessinés (nouvelles typologies)
- requalification des logements à RDC
- diversification des typologies aux étages
- surélévation (flat ou duplex) du dernier niveau

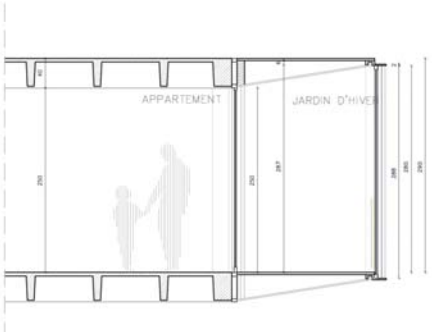
QUALITE D'USAGE

- mise en place d'une zone tampon ouvrant le logement sur l'extérieur :

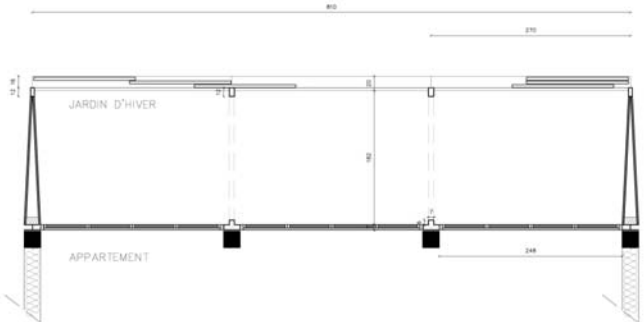
- amélioration de la ventilation naturelle

- amélioration de la surface habitable : surface créée (jardins d'hiver) = 1800m²
La SHAB passe de 4790m² à 5525m²



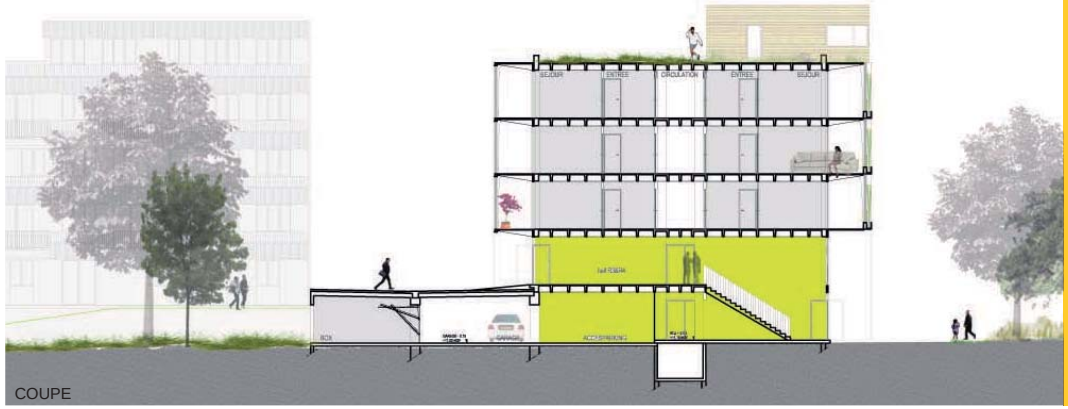


COUPE DU JARDIN D'HIVER



PLAN DU JARDIN D'HIVER

Contact : **Laurent Machet** / im@laurentmachet.com



COUPE

AMELIORATION DE L'ENVELOPPE

Isolation thermique
- le complexe peau intérieure + extérieure constitue une zone tampon favorisant les apports passifs dynamiques, enveloppe tout le bâtiment et limite les ponts thermiques

Menuiseries
- peau intérieure : menuiseries bois (VR si présence de chambres), DV argon FE
- peau extérieure : menuiseries aluminium DV argon FE

EQUIPEMENTS ENERGETIQUES

Chauffage - ECS
- jardins d'hiver = préchauffage air en hiver
- modernisation de la PAC existante

Ventilation
- modernisation de la VMC double flux existante

Consommation d'Energie Primaire
(en kWh/m².an)

classe **B**
niveau BBC

QUALITE DES AMBIANCES

Ambiance thermique
- principe bioclimatique de zone tampon (préchauffage et protection) avec prise en compte du comportement des occupants
- confort d'été : prolongation de plancher = protection solaire

Ambiance lumineuse
- pré-étude réalisée avec le logiciel Lesa DIAL
- plus de lumière grâce à la façade ouverte
- la finesse de la dalle Ductal optimise l'entrée de la lumière

Ambiance accoustique
- tampons acoustiques par les jardins d'hiver
- traitement des gaines de ventilation

COUTS / FIABILITE / DELAIS

- coût total = 3,5 M€ HT

- procédé reproductible et adaptable :
• système porteur différent en fonction de la structure existante
• préfabrication + filière sèche

- intervention possible et rapide en site occupé

- durée prévisionnelle = 4 jours / logement

DEVELOPPEMENT DURABLE

- cohérence isolation thermique / ventilation / chauffage / ENR

- confort d'hiver / d'été : espaces tampons

- extension + logique de non-démolition (limite production de déchets)

- chantier propre : préfa + construction sèche

- pérennité des matériaux : Ductal

- récupération EP

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère
de l'Écologie,
de l'Énergie,
du Développement
durable
et de la Mer

PUCA plan urbanisme construction architecture
Grande Arche de la Défense - Paroi Sud
92055 La Défense Cedex
Téléphone : 01 40 81 30 67 - Fax : 01 40 81 63 78
www.urbanisme.equipement.gouv.fr/puca

Le plan | urbanisme | construction | architecture | PUCA depuis sa création en 1998, développe à la fois des programmes de recherche incitative, des actions d'expérimentation et apporte son soutien à l'innovation et à la valorisation scientifique et technique dans les domaines de l'aménagement des territoires, de l'habitat, de la construction et de la conception architecturale et urbaine.

Organisé selon quatre grands départements de capitalisation des connaissances : **Sociétés urbaines et habitat** traite des politiques urbaines dans leurs fondements socio-économiques ; **Territoires et aménagement** s'intéresse aux enjeux du développement urbain durable et de la planification ; **Villes et architecture** répond aux enjeux de qualité des réalisations architecturales et urbaines ; **Technologies et construction** couvre les champs de l'innovation dans le domaine du bâtiment ; le PUCA développe une recherche incitative sur le **Futur des villes à l'impératif du développement durable.**
Ce plan 2007-2012 se décline, selon huit programmes finalisés dont les objectifs de recherche répondent aux défis urbains de demain.
Ces programmes sont accompagnés par des ateliers thématiques de bilan des connaissances et des savoir-faire, ainsi que par des programmes transversaux à l'échelle des territoires et des villes et à l'échelle européenne avec la participation du PUCA à des réseaux européens de recherche.
Le PUCA, par ailleurs, assure le secrétariat permanent du programme de recherche sur l'énergie dans le bâtiment.

plan | urbanisme | construction | architecture

▶ **Le gouvernement des villes et la fabrique du bien commun**
Polarisation sociale de l'urbain et services publics
Citoyenneté et décision urbaine
Intercommunalité et métropolisation
Normes et fabrique du bien commun

▶ **Le renouveau urbain**
Rénovation urbaine et mixité sociale
Renouvellement et recomposition des quartiers
Créativité et attractivité des villes

▶ **L'avenir des périphéries urbaines**
Territoires urbains et sûreté
Architecture de la grande échelle
Habitat pluriel : densité, urbanité, intimité
Systèmes périurbains et coûts d'urbanisation
Dynamiques et pratiques résidentielles

▶ **Comportements résidentiels et défis démographiques**
Vieillissement de la population et choix résidentiels
Habitat et services aux personnes âgées
Évolutions démographiques et inégalités territoriales

▶ **Accès au logement**
Trajectoires résidentielles
Recompositions institutionnelles de l'offre de logement
Modes et formes de l'hébergement
Économie foncière et immobilière

▶ **L'innovation dans l'architecture et la construction**
Le futur de l'habitat
Logements optimisés : coûts, qualité, fiabilité, délai
Concept qualité, habitat, énergie
Observatoire des bâtiments durables
Palmarès de l'innovation
Patrimoine existant (PRÉBAT)
Bâtiments démonstrateurs (PRÉBAT)

▶ **Territoires et acteurs économiques**
Espaces urbains et dynamiques économiques
Lieux, flux, réseaux dans la ville des services
Développement économique local et mondialisation
Économie de l'aménagement
Attractivité des territoires

▶ **Vers des villes viables et acceptables**
Politiques territoriales et développement durable
Risques technologiques :
enjeux économiques et territoriaux
Villa urbaine durable
Quartiers durables
Aménagement et démarches HQE
Collectivités locales et politiques énergétiques (PRÉBAT)
Collectivités locales et défi climatique (PRÉBAT)